

Evaluación del riesgo de inundación por fenómenos naturales de la niña y el niño en el municipio de Cartagena – Bolívar apoyado en ArcGIS.

Autores:

Jan Salazar Martínez - jsmartinez@unadvirtual.edu.co

Kelly Johanna Molina Botello - kjmolinab@unadvirtual.edu.co

Docente asesor: Gina Carolina Posada Correa.

Resumen

Se realizó la toma de la información de los datos digitales para obtener la información del análisis multicriterio en riesgos de inundaciones del municipio de Cartagena, señalando los aspectos cuantitativos y cualitativos en el mapa digital sobre el resultado, del trabajo realizado se evaluaron los cambios producidos por los efectos naturales a la zona afectada, esto busca conocer como es impactado el territorio de estudio con respecto a los desastres e impacto que crea. De acuerdo con la clasificación cualitativa podemos identificar que el área con mayor riesgo de inundación está comprendida la distribución de las áreas, las clases de riesgo y el porcentaje de estos, lo que nos lleva a determinar qué el riesgo alto está clasificado en un 28,16% ocupando un área de 288,23 km² siendo la mayor de la totalidad del área de estudio seguido de un 8,05 % que corresponde al riesgo muy bajo con un área de 46,22 kilómetros cuadrados.

Palabras claves: Desastres naturales, Inundaciones, Riesgo de desastres.

Introducción

En este estudio conoceremos por medio de la lectura de la herramienta tecnológica ArcGIS el panorama espacial, biofísico interpretado por el análisis multitarea para aplicar estrategias por las referencias señaladas por el sistema de información geográfica.

Cartagena de Indias, una ciudad en constante interacción con el agua, dada su localización en el borde costero del Mar Caribe, y los cuerpos

de aguas internos que la integran, es un territorio propenso a inundaciones, y es la principal amenaza a la que está expuesta la mayor parte de la población, por lo tanto, es uno de los fenómenos más estudiados, dada la recurrencia e intensidad en que se presenta y el gran número de sectores que se ven afectados. (Rhenals Arteaga, Katherine Victoria, 2023,

Objetivos

General

Evaluar y reconocer las zonas de riegos e inundaciones generados en los periodos de lluvias del municipio de Cartagena utilizando la herramienta digital del ArcGIS

Específicos

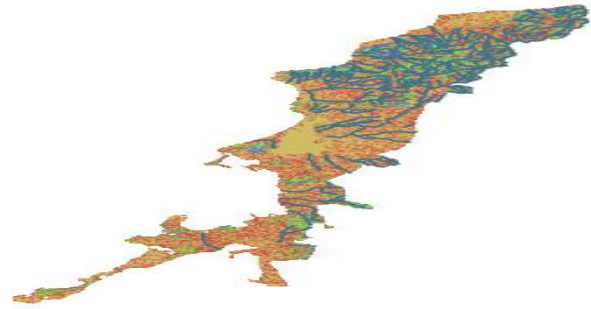
Caracterizar las principales unidades fisiográficas, geológicas y climáticas del municipio de Cartagena

Identificar las fuentes hídricas principales y sus características que contribuyen a la ocurrencia de inundaciones en el área de estudio.

Delimitar las zonas con mayor susceptibilidad a riesgo de inundación en el área de estudio.

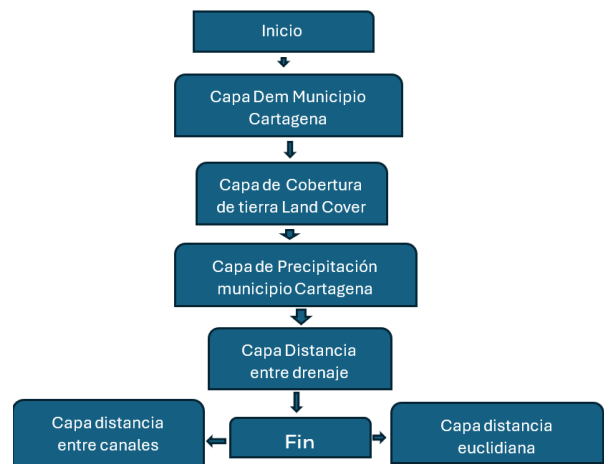
Identificación del caso de estudio

La ciudad de Cartagena se encuentra localizada al noroccidente de Colombia en el departamento de Bolívar en la zona UTM 18N coordenadas 447 km Este y 11448 km Norte. Cartagena tiene una topografía plana, cuyas elevaciones no son superiores a los 250m sobre, El relieve de Cartagena es agradacional, con planicies y terrazas costeras. La altitud máxima es de 20 metros en el extremo oriente y la mínima de 5 metros en la Ciénaga de la Virgen, Cartagena tiene un sistema de cuerpos de agua lagunares que se interconectan y forman un corredor biológico. Entre los cuerpos de agua se encuentran el Caño de Juan Angola, la Laguna del Cabrero, la Laguna de Chambacú, la Laguna de San Lázaro, el Caño de Bazurto y la Ciénaga de las Quintas. Cartagena tiene bosques de manglares que rodean algunos tramos del sistema de cuerpos de agua



Nota. Esta figura muestra mapa cartagena

Metodología



Nota. Esta figura muestra el proceso de capas ArcGIS Pro

En el proceso de la planeación del desarrollo de la descripción del paso a paso del cargue de las diferentes capas digitales del municipio de Cartagena para obtener la capa final de riesgo de inundación de la zona escogida en la investigación, a continuación, se anexa las imágenes o figuras señalando las diferentes capas de mapas y a su vez conocer las características que cada uno señala.

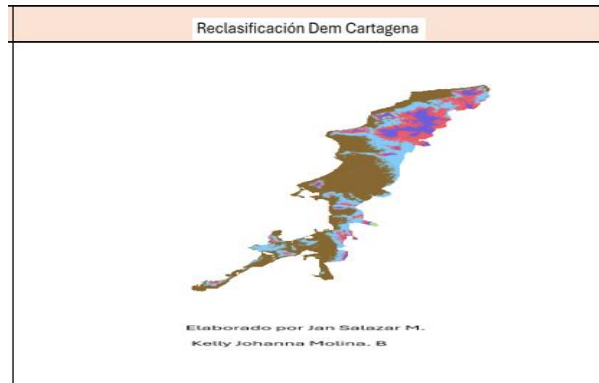


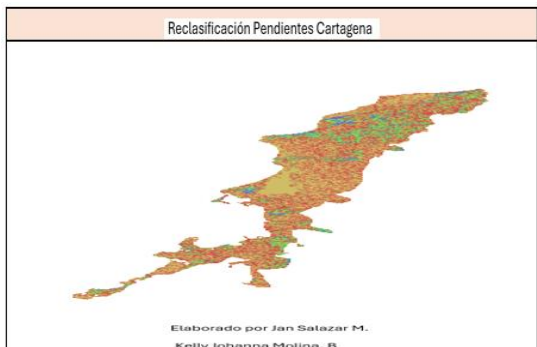
Figura 3. Fuente: Autoría Propia, 2024



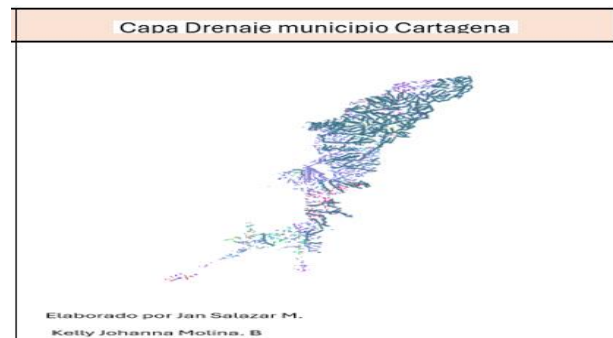
Nota. Esta figura muestra mapa capa precipitación cartagena

Capa física y biológica del municipio de Cartagena, descripción de la superficie zonas verdes la vegetación, compuesta por zonas Extraída de la capa de coberturas de tierra del departamento y posterior extraer el municipio, la figura nos señalando el modelo digital de elevación que representa la superficie.

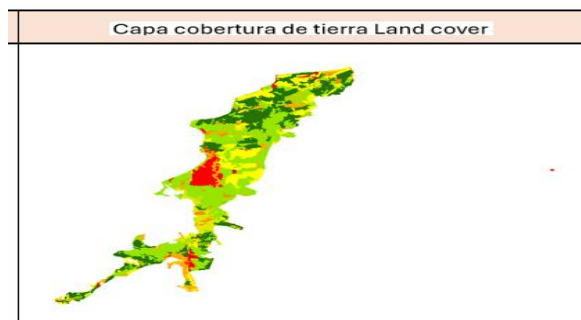
Referencia de la capa de precipitación, señalando los sectores de precipitación integrado en el mapa digital del municipio.



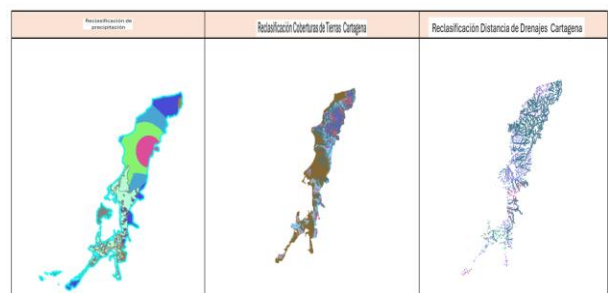
Nota. Esta figura muestra mapa recl_pendientes_cart



Nota. Esta figura muestra mapa de drenaje de Cartagena

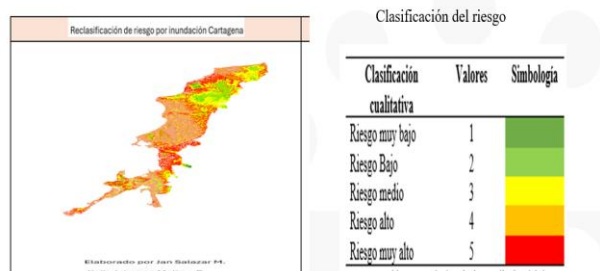


Nota. Esta figura muestra mapa cobertura land cover_car



Nota. Esta figura muestra mapa de reclasificación de precipitación, Coberturas de tierras, distancia de drenajes de Cartagena

Reclasificación de las capas de, referencia de la superficie, pendientes, precipitación, cobertura de tierra, drenaje distancia para obtener el mapa de riesgo por inundaciones del municipio de Cartagena



Nota. Esta figura muestra mapa de riesgos de inundaciones

Identificación de puntos críticos de inundación como áreas bajas, cuencas fluviales y zonas urbanas densamente pobladas

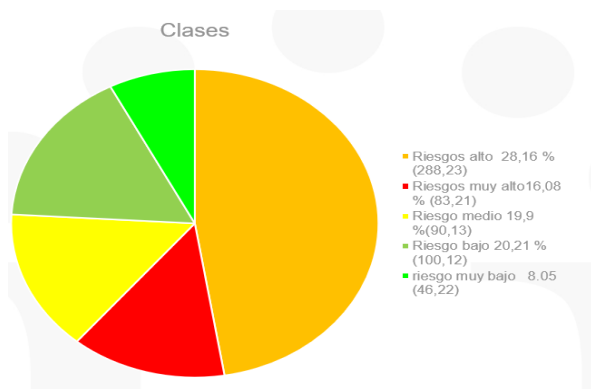
Resultados

De acuerdo con la clasificación cualitativa podemos identificar que el área con mayor riesgo de inundación está comprendida por 288,23 kilómetros cuadrados que se encuentra ubicada en la categoría de riesgo alto, y el área con menor riesgo de inundación es de 46,22 kilómetro cuadros ubicada en la categoría de riesgo muy bajo

Clase de Riesgo de Inundación	Área en km ²
Riesgo muy bajo	46,22
Riesgo bajo	90,13
Riesgo medio	83,21
Riesgo alto	288,23
Riesgo muy alto	100,12
Área total en km ²	607,91

Nota. Esta tabla muestra la relación de las áreas con las clases de riesgo

De acuerdo con la gráfica podemos observar la distribución de las áreas, las clases de riesgo y el porcentaje de estos, lo que nos lleva a determinar qué el riesgo alto está clasificado en un 28,16% ocupando un área de 288,23 km² siendo la mayor de la totalidad del área de estudio seguido de un 8,05 % que corresponde al riesgo muy bajo con un área de 46,22 kilómetros cuadrados.



Nota. Esta figura representa las clases de riesgos, porcentaje de y el área de influencia

Factor	Porcentaje
Modelo de Elevacion Dem	10%
Pendiente	15%
Cobertura de tierras (Land Cover)	10%
Precipitacion	35%
Distancia entre Drenajes	30%
Total	100%

Nota. Esta tabla muestra los factores para el análisis de riesgo de inundación y su porcentaje de influencia.

Conclusiones

- La Ciudad Amurallada de Cartagena tiene se pudo identificar las zonas mas propensas a los riesgos de inundaciones y el impacto que puede generar soluciones a la problemática.
- Comprendimos la asignación de las áreas, las clases de riesgo y el porcentaje de la revisión en cada de los mapas digitales de la investigación, llevándonos a concluir qué el riesgo alto está clasificado en un 28,16 % ocupando un área mayor de la totalidad del área de estudio seguido de un 8,05 % que corresponde al riesgo muy bajo con un área de 46,22 kilómetros cuadrados

- A su vez se observó entre las poblaciones de mayores riesgos son las aledañas a las zonas costeras y circundante a la zona bajas cercana a los canales afluentes del municipio, entre la parte sur occidental, sur oriental están impactadas.
- Entre lo observado e interpretado de los mapas trabajados con la herramienta digital del ArcGIS nos señaló cuales son los sectores de mayor afectación desde la zona norte, medio y sur del municipio de Cartagena, y como entre los periodos lluviosos son afectados, agrava más cuando está asociada a los fenómenos naturales por aumentan los riesgos de impacto negativo a las poblaciones de la zona.

Recomendaciones

- a. La recomendaciones desde el enfoque de la zootecnia es de manejar estrategias de manejo del entorno entre las cuales están las disposiciones de los procesos agropecuarios, al minimizar los residuos que pueden afectar los cuerpos de agua y se puedan ver se afectados en la épocas de fuertes lluvia y se taponas desbordando los niveles y a si afectando los sector urbanísticos y damnificando al componente antrópico, a su aplicar técnicas de educación para la no disposición de residuos a los canales de los barrios de la ciudad.
- b. La creación de estrategias hacia las personas que viven en las zonas costeras , el cual realizan malas prácticas de rellenar los cuerpo de agua como la de la ciénega de la Virgen tan la zona norte y zona centro de la ciudad, esto también va para los de la zona sur-occidental y oriental el cual tiene cercano canales pluviales que desembocan a la ciénega y luego a la bahía de Cartagena, por

ultimo recomendamos la reforestación en la zonas aledañas sea del canal del dique, zona costera desde el norte al sur del municipio.

- c. Capacitación en educación ambiental para el manejo de los recursos naturales en la zona urbanística y rural de la población cartagenera, Desarrollar mapas de evacuación y zonas seguras, apoyados por los análisis realizados, para mejorar la respuesta ante eventos de inundación.

Referencias bibliográficas

- Christian Abella, Johanna Barrera, Esteban Barrios, (2024), Análisis de Inundaciones en Cartagena: Comparación de Eventos.
- Méndez, A. d. & Universidad Pontificia Bolivariana (2024). Diseño de una metodología multicriterio para la selección y el planteamiento de soluciones basadas en la naturaleza enfocada en erosión costera, como estrategia de adaptación al cambio climático. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/11902>.
- Moreno, D, Quiñones Bolaños, É y Tovar Garrido, L. (2014). Los Sistemas de Alerta Temprana, SAT, una herramienta para la prevención de desastres por inundación y efectos del cambio climático. universidad de Cartagena. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11227/5200>
- Programa Cartagena como Vamos. (2021). “informe de calidad de vida 2021, alertas de la Cartagena de hoy”.

- <https://cartagenacomovamos.org/wp-content/uploads/2021/09/Informe-Calidad-de-Vida-2021-Cartagena-C%C3%B3mo-Vamos.pdf>
- Secretaría de Planeación de Cartagena Distrital Cartagena de Indias. (2022). Informe Técnico de Seguimiento y Evaluación del Plan de Desarrollo “Salvemos Juntos a Cartagena, por una Cartagena Libre Y Resiliente”. corte de diciembre 2021.
 - Villegas, P. (2020). Tesis doctoral “Gestión del riesgo por inundaciones: un meta modelo para el desarrollo de artefactos participativos Modelos integrados de sistemas socio-ecológicos: caso de estudio en la ecorregión de La Mojana (Colombia)”. Pontificia Universidad Javeriana <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.55023>.
 - Wilches – Chau, G. (1993). La vulnerabilidad global. En: MASKREY, A. (Compilador). Los desastres no son naturales. Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina. <https://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales1.0.0.pdf>
 - Establecimiento Público Ambiental de Cartagena- [EPA]. (2015). Proyecto Parque Distrital Ciénaga de la Virgen. <https://observatorio.epacartagena.gov.co/gestionambiental/ecosistemas/proyecto-cienaga-de-la-virgen/>
 - Espinosa, A. (2017). Pobreza y desarrollo humano en la Unidad Comunera de Gobierno 6 de Cartagena (Colombia). Universidad Tecnológica de Bolívar <https://www.utb.edu.co/wp-content/uploads/2022/06/No12-Espinosa%5EJ-Madero%5EJRodriguez%5EJ-Diaz.pdf>
 - Fundación Grupo Social –FGS. (2020). Informe de seguimiento a los resultados en calidad de vida, Programa Cartagena UCG 6.
 - Fundación FEM (2022). Informe final - Talleres participativos de gestión de riesgos en el marco del Plan para el Buen Vivir de la Comuna 6 de Cartagena de Indias.
 - Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la Investigación (sexta edición). México D.F.
 - IDOM. (2017). Cambio climático, riesgos naturales y crecimiento urbano Estudios base para el Distrito de Cartagena de Indias.
 - Idom. (2017). Módulo 2: Vulnerabilidad Y Riesgos Naturales. Cartagena, D.T. Findeter.
 - Lavell, A. (2000). “Desastres y desarrollo: hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: el caso del huracán Mitch en Centroamérica”, en Nora Garita y Jorge Nowalski (eds.), Del desastre al desarrollo humano sostenible en Centroamérica, Banco Interamericano de Desarrollo-Centro Internacional para el Desarrollo Humano Sostenible, Costa Rica.

- Max Furrier¹ & Vargas G. (2016). “Geomorfología Y Cartografía Del Sector Central De Cartagena De Indias – Colombia”. Revista Geográfica de América Central. N.º 57, ISSN 1011-484X, julio-diciembre, p. 199–222.
- Martínez, M. (2009). Los geógrafos y la teoría de riesgos y la teoría de riesgos y desastres ambientales desastres ambientales. Perspectiva Geográfica Vol. 14,
- Maskrey, A. (1998). Navegando entre brumas. La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al análisis de riesgos en América Latina. Lima, Perú: ITDG / LA RED. Tercer Mundo.
- Macías, J. M. (1992). Significado de la vulnerabilidad social frente a los desastres. Revista Mexicana de Sociología, 54(4), 3–10. <https://doi.org/10.2307/3540934>
- Meisel-Roca A. & Aguilera-Díaz M. (2020). Cartagena, 2005-2018: Lo bueno, lo regular y lo malo. Documentos de trabajo sobre economía regional y urbana. Banco de la República, Centro de estudios económicos regionales (CEER) Cartagena. Núm. 294. https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9955/DTSERU_%2024.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Enlace de Sustentación

https://youtu.be/qtO4bbfD_Po