

ECAPMA

**EVALUACIÓN DE RIESGO DE INUNDACIONES EN ÁREAS DE CULTIVO DE
SALDAÑA, TOLIMA APLICANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA (SIG)**

Autores

Brayan Gómez Moncaleano – Cód. 1109496625 - bgomezmo@unadvirtual.edu.co

Laura Vanessa Avila Quimbayo – Cód. 1110592533 – lvavilaq@unadvirtual.edu.co

Tutora

Gina Carolina Posada Correa - gina.posada@unad.edu.co

RESUMEN

El municipio de Saldaña, ubicado en el departamento de Tolima, es una región caracterizada por su actividad agrícola, donde los cultivos de arroz juegan un papel fundamental en la economía local. Sin embargo, la vulnerabilidad a inundaciones debido a su ubicación geográfica y a las condiciones climáticas variables representa una amenaza significativa para los cultivos y el bienestar de la comunidad. (Tolima, Gobernacion del Tolima, 2021)

Este documento tiene como objetivo principal evaluar el riesgo de inundaciones en las áreas de cultivo de Saldaña, Tolima, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG). La aplicación de SIG permitirá identificar las zonas vulnerables, analizar riesgos de inundaciones y evaluar

el impacto de eventos hidrológicos. (Cortolima, 2010)

Mediante la recopilación y análisis de datos geoespaciales, se pretende Evaluar el riesgo de inundaciones en las áreas de cultivo de Saldaña, Tolima, mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar zonas vulnerables, analizar patrones de inundación y proponer estrategias de mitigación y manejo adecuado del riesgo hídrico. Además, el estudio incluirá recomendaciones estratégicas que contribuyan a la mitigación, como la incorporación de prácticas agrícolas sostenibles. La información generada a través de este proyecto no solo beneficiará a los agricultores locales al proporcionarles información sobre los riesgos de inundación, sino que también

ECAPMA

contribuirá al sector agrícola en el municipio de Saldaña, Tolima.

PALABRAS CLAVES:

Hidrología, Drenajes, Mitigación de riesgos, Inundaciones, Sistemas de información Geográfica (SIG).

INTRODUCCIÓN

El sistema de información Geográfico (SIG) en Colombia y en muchos países del mundo es una herramienta implementada para contribuir a la seguridad alimentaria del país; mediante la implementación de procesos Georreferenciados los cuales atribuye un sistema que muestra y genera una distribución de productos que para el sector agrícola es de mucha importancia y relevancia al analizar y desplegar toda esta información que ahí allí recolectada.

La importancia de abordar este problema radica en la necesidad de asegurar la resiliencia de la comunidad agrícola frente a los eventos climáticos adversos. Las estrategias de mitigación, la planificación adecuada del uso del suelo, son esenciales para reducir la vulnerabilidad y asegurar la continuidad de la producción agrícola. Además, estas acciones contribuirán a la conservación del

medio ambiente, protegiendo los recursos hídricos.

En el siguiente trabajo se realiza un breve análisis e identificación de una problemática que se viene presentando a raíz de las fuertes lluvias que se generan en la región andina exactamente estamos hablando del municipio de Saldaña-Tolima donde se ocasionan inundaciones en los lotes con niveles muy bajos pegados a las quebradas y canales, en donde se requiere implementar y desarrollar estrategias de mitigación y el uso adecuado de estos terrenos desde el punto de vista agronómico y tomando en cuenta la economía del municipio y la seguridad alimentaria del mismo y del país.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el riesgo de inundaciones en las áreas de cultivo de Saldaña, Tolima, mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar zonas vulnerables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las áreas de cultivo en Saldaña, Tolima, mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG).

ECAPMA

2. Establecer áreas de mayor y menor susceptibilidad a inundaciones en zonas de cultivo en el municipio de Saldaña, Tolima
3. Analizar patrones de inundación y proponer estrategias de mitigación y manejo adecuado del riesgo hídrico.

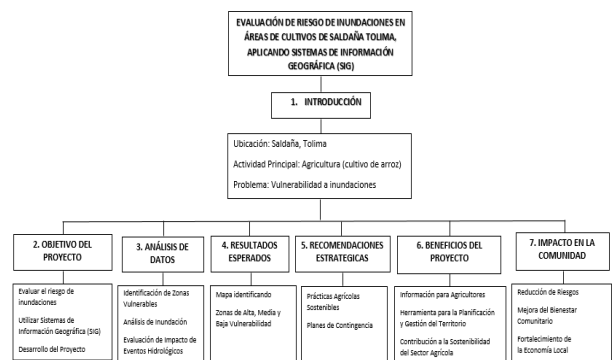
1. IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O CASO DE ESTUDIO

El municipio de Saldaña - Tolima, enfrenta una problemática ambiental significativa debido a su vulnerabilidad a las inundaciones. Esta situación es crítica para la región debido a su dependencia económica del cultivo de arroz. La ubicación geográfica de Saldaña y las condiciones climáticas variables aumentan el riesgo de inundaciones según (Cortolima, 2010), lo cual amenaza los cultivos y el bienestar de la comunidad.

El caso de estudio se centra en la evaluación del riesgo de inundaciones en las áreas de cultivo mediante la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La implementación de SIG permitirá identificar las zonas más vulnerables, analizar los riesgos y evaluar el impacto de eventos hidrológicos, con el

objetivo de desarrollar mapas de riesgo y proponer estrategias de mitigación, incluyendo prácticas agrícolas sostenibles. Esto no solo beneficiará a los agricultores al proporcionarles información sobre los riesgos de inundación, sino que también contribuirá a la sostenibilidad del sector agrícola en el municipio de Saldaña.

Figura 1. Mapa Conceptual

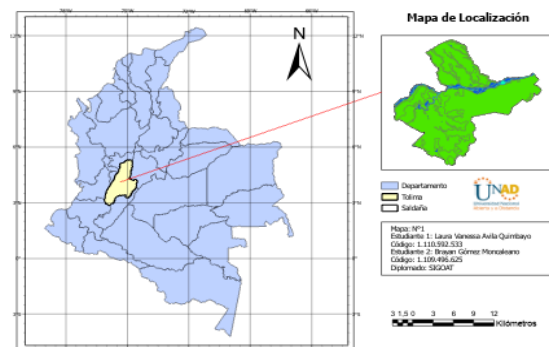


Fuente: Autores.

2. METODOLOGÍA

2.1. LOCALIZACIÓN Y ÁREA DE ESTUDIO

Figura 2. Mapa de Localización



Fuente: Autores.

ECAPMA

El municipio de Saldaña, ubicado en el departamento de Tolima, Colombia, se sitúa en el centro-sur de la región Andina, con una altitud media de 330 metros sobre el nivel del mar. Tiene un clima cálido, con temperaturas promedio anuales entre 26°C y 28°C, y una clara distinción entre temporadas secas y lluviosas. La topografía de Saldaña tiene zonas planas y colinas suaves, y su suelo fértil es ideal para la agricultura, destacándose cultivos de arroz, algodón, y maíz. Hidrográficamente, es atravesado por el río Saldaña, crucial para la irrigación de cultivos y el suministro de agua. La vegetación incluye áreas de bosque seco tropical, y la fauna es diversa. Además, cuenta con importantes recursos naturales como bosques y tierras agrícolas. (Estadística, DANE, 2018)

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Con el fin de conocer el riesgo de vulnerabilidad de inundación en áreas cultivables de Saldaña Tolima, se hace uso de herramientas como ArcGis, por medio de las cuales se realizan distintos Geoprocesos y modelamientos para la obtención de mapas representativos de las zonas de estudio, a continuación, se describen algunas de estas etapas.

2.3.RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos recolectados para la realización (tabla 1) de los Geoprocesos se descargaros las siguientes capas vectoriales en formato Shapefiles.

Tabla 1. Datos recolectados.

Capas Vectoriales	Enlace de descarga.
Humedales	https://www.colombiaenmapas.gov.co/
Drenaje doble	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Precipitacion-Media-Total-Anual-Promedio-Multianual/2bm3-399z
Precipitación Media Total Anual Promedio Multianual durante el periodo 1981-2010	https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Precipitacion-Media-Total-Anual-Promedio-Multianual/2bm3-399z
Municipios de Colombia	https://url.unad.edu.co/h62n
Coberturas Tierra	V

Fuente: Autores.

MODELACIÓN Y GEOPROCESOS.

2.3.1. SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS Y SOFTWARE

Para esta actividad se seleccionó el software ArcGis Pro versión 3.2.2, Así mismo se utilizaron las herramientas de análisis tales como recortar, cálculo de raster, seleccionar.

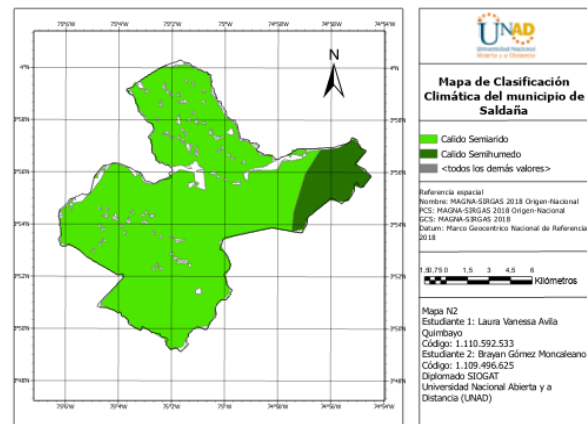
2.3.2. CREACIÓN DE CAPAS SUSCEPTIBLES O VULNERABILIDADES A INUNDACIONES

ECAPMA

Establecer las zonas con probabilidad o vulnerabilidad a inundación, se realiza el procesamiento de datos disponibles en el IGAC y el IDEAM, portales de los cuales se toman datos cartográficos y climatológicos, fundamentales para la zonificación de las áreas con riesgo a inundación. Utilizamos la plataforma ArcGis añadiendo capas del municipio y la capa de vulnerabilidad hídrica obtenida de la cartografía del IGAC, utilizando el geoproceso corte para delimitar la vulnerabilidad del municipio. Se realiza el geoproceso disolver para determinar las categorías de las zonas que presentan algún tipo de vulnerabilidad. Para categorizarlas en nivel medio, bajo y alto.

considerable durante la temporada de lluvias. La infraestructura de drenaje y riego debe ser adecuada para manejar las grandes cantidades de agua. La falta de mantenimiento de los sistemas de drenaje puede resultar en inundaciones. (Cortolima, Descripción del clima semiárido y sus efectos en la acumulación de agua, 2010)

Figura 3. Mapa de clasificación climática del municipio de Saldaña



Fuente: Autores.

3. RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS CLIMÁTICO

Clima Cálido Semihumedo

Este clima abarca solamente el 9% del municipio cubriendo un área aproximada de 17.013.394 ha, se caracteriza por tener periodos significativos de precipitación, con una temporada de lluvias y otra seca (Figura 3). Se presenta en el La cantidad de lluvia es moderada a alta, lo que puede contribuir a la acumulación de agua en ciertas áreas, el riesgo de inundaciones es

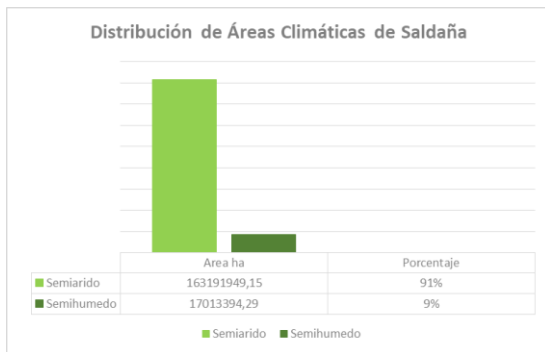
Clima Cálido Semiárido

Este clima abarca el 91% del municipio cubriendo un área aproximada de 163.191.949 ha, se caracteriza por tener bajas precipitaciones anuales y alta evaporación (Figura 3). La temporada de lluvias es corta y la cantidad de lluvia es limitada, la escasez de agua en estas zonas, puede conducir a una menor capacidad de infiltración y almacenamiento de agua en

ECAPMA

el suelo. Durante eventos de lluvia intensa, la capacidad limitada del suelo para absorber agua aumenta el riesgo de inundaciones superficiales y erosión. (Cortolima, Descripción del clima semiárido y sus efectos en la acumulación de agua, 2010)

Grafico 1. Distribución de Áreas Climáticas de Saldaña



Fuente: Autores

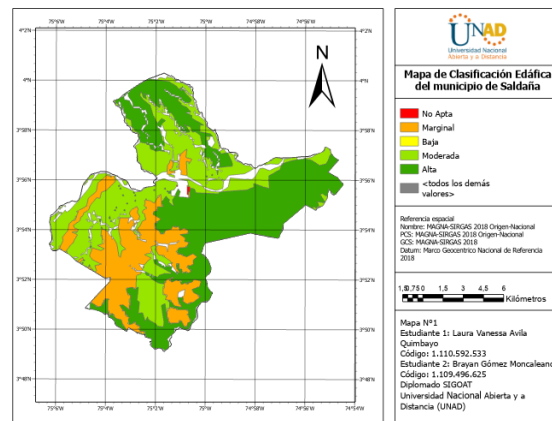
3.2. ANÁLISIS EDÁFICO

Zona no Apta: Consta de un Área de aproximadamente 110.000 ha las cuales corresponden al 0,06% del municipio, son las menos adecuadas para la agricultura y posiblemente presentan condiciones desfavorables como suelos rocosos, poca capacidad de retención de agua o alta susceptibilidad a la erosión, adicional las inundaciones pueden causar una rápida escorrentía superficial, incrementando el riesgo de erosión y pérdida de suelo. La

falta de capacidad de retención de agua puede agravar los efectos de las lluvias intensas (Figura 4).

Zona Marginal: Esta zona tiene un área aproximada de 38.118.738 ha, las cuales corresponden al 21,43% del municipio de Saldaña, estas áreas tienen suelos con limitaciones significativas para la agricultura (Figura 4), pero que pueden ser utilizadas con ciertas restricciones y mejoras, los suelos en estas áreas pueden sufrir compactación y una capacidad reducida para infiltrar el agua, aumentando el riesgo de inundación.

Figura 4. Mapa de clasificación edáfica del municipio de Saldaña



Fuente: Autores.

Zona de baja Aptitud: Esta zona tiene un área aproximada de 208.423 ha, correspondientes al 0,12% del municipio de Saldaña, estas áreas son más aptas para la agricultura que las zonas marginales

ECAPMA

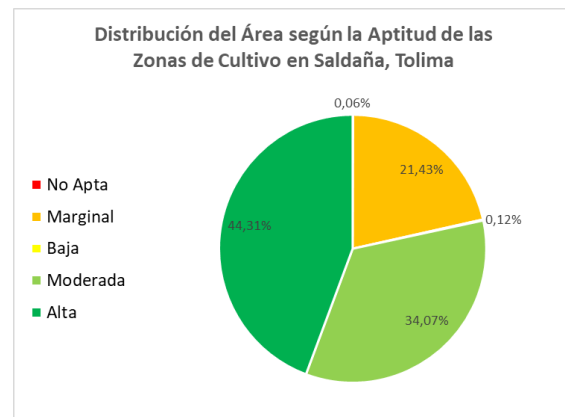
(Figura 4), pero aún presentan ciertas limitaciones que requieren manejo adecuado, las inundaciones pueden causar daños significativos a los cultivos debido a la capacidad moderada del suelo para retener agua. Es crucial implementar sistemas de drenaje eficaces y prácticas de manejo del agua para reducir la vulnerabilidad.

Zona de Aptitud moderada: Esta zona tiene un área aproximada de 60.593.442 ha, correspondientes al 34,07% del municipio de Saldaña, estas áreas tienen suelos adecuados para la agricultura con pocas limitaciones (Figura 4), lo que las hace más viables para cultivos intensivos, aunque son menos vulnerables que las zonas de baja aptitud, las áreas de aptitud moderada aún pueden experimentar inundaciones si no se gestionan adecuadamente los recursos hídricos. La planificación del uso del suelo y la infraestructura de drenaje son esenciales para mitigar el riesgo.

Zona de alta aptitud: Esta zona tiene un área aproximada de 78.809.280 ha, correspondientes al 44,31% del municipio, es decir la más alta, estas áreas son las más adecuadas para la agricultura (Figura 4), con suelos fértiles y bien drenados, A

pesar de su alta aptitud, estas zonas no están exentas de riesgos hidrológicos. La infraestructura de riego y drenaje debe ser robusta para manejar las precipitaciones extremas y evitar la saturación del suelo.

Grafico 2. Distribución del Área según la Aptitud de las zonas de cultivo de Saldaña



Fuente: Autores

RECOMENDACIONES

1. MEJORA Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE DRENAJES

Es crucial mejorar y mantener la infraestructura de drenaje, incluidos los canales y drenajes existentes. La limpieza regular de estos sistemas asegura que el agua fluya adecuadamente durante las temporadas de lluvias, minimizando el riesgo de inundaciones y anegamientos.

ECAPMA

2. REFORESTACIÓN Y MANEJO ADECUADO DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Implementar programas de reforestación y manejo de cuencas hidrográficas para reducir la erosión del suelo y mejorar la infiltración de agua. La reforestación ayuda a estabilizar el suelo y reduce la velocidad del flujo de agua superficial, disminuyendo el riesgo de inundaciones.

3. CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD

Capacitar a los agricultores y a la comunidad local sobre técnicas de manejo del agua y estrategias de mitigación de inundaciones. La educación debe incluir prácticas sostenibles de riego local y el mantenimiento adecuado de la infraestructura de drenaje de los cultivos.

4. DESARROLLO DE PLANES DE RIEGO SOSTENIBLES

Desarrollar y aplicar planes de riego que consideren las variaciones climáticas y las necesidades específicas de los cultivos. Esto incluye el uso eficiente del agua y la adopción de técnicas agrícolas sostenibles que reduzcan la dependencia

de grandes volúmenes de agua y mejoren la resiliencia frente a las inundaciones.

CONCLUSIONES.

La zonificación o mapeo de las zonas amenazadas por inundación en el municipio de Saldaña, Tolima, ha permitido concluir que el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y los Geoprocesos son herramientas esenciales para visualizar y estudiar las áreas expuestas. El análisis de las gráficas revela que el 44,31% del área es altamente apta para la agricultura, el 34,07% es moderadamente apta, mientras que el 21,43% es marginal y un 0,12% y 0,06% son áreas de baja y no apta, respectivamente. Además, otra gráfica destaca que un 91% del área analizada es marginal, mientras que un 9% es moderado. Estos resultados indican que, aunque una parte significativa del municipio tiene un alto potencial agrícola, una proporción considerable enfrenta limitaciones y necesita mejoras.

Identificar y clasificar las áreas vulnerables a inundaciones mediante SIG ha sido fundamental para gestionar eficazmente el riesgo en Saldaña. Implementar recomendaciones como la mejora de la infraestructura de drenaje, la

ECAPMA

reforestación y el desarrollo de sistemas de alerta temprana contribuirá a mitigar los riesgos asociados a las inundaciones. Estas acciones no solo beneficiarán a los agricultores locales proporcionando información sobre los riesgos de inundación, sino que también promoverán la sostenibilidad agrícola y ambiental en la región, mejorando la capacidad productiva de las zonas marginales y moderadas.

REFERENCIAS

1. Cortolima. (2010). Descripción del clima semiárido y sus efectos en la acumulación de agua. <https://cortolima.gov.co/planes-eficiente-ahorro-agua>
2. Cortolima. (2010). Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada Guanábano – Cuenca Rio Saldaña – Tolima. Recuperado de: https://cortolima.gov.co/images/POMCA/rio_medio_salda%C3%B1a/capitulo2/1.5_AMENAZAS_Y_RIESGOS.pdf
3. Cortolima. (2010). Planes de uso eficiente y ahorro del agua. <https://cortolima.gov.co/planes-eficiente-ahorro-agua>
4. Cortolima. (2016). Para tener en cuenta en ésta época de altas temperaturas y realidad del río Saldaña. <https://www.cortolima.gov.co/sala-de-prensa/noticias/1613-para-tener-en-cuenta-en-esta-epoca-de-altas-temperaturas-y-realidad-del-rio-saldana>
5. Empresa Departamento de Acueducto, Alcantarillado y Aseo del Tolima S.A. (EDAT). (2021). En Saldaña se construye una fuente alterna del sistema de acueducto. <https://www.edat.gov.co/noticias/589-en-saldana-se-construye-una-fuente-alterna-del-sistema-de-acueducto>
6. Fundación Colombiana Semilas al Éxito “FUNCOLEX”. (2011). Municipio de Saldaña – Tolima solidario con la prevención y reducción de riesgos. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/20036/24035-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
7. Gobernación del Tolima. (2021). Saldaña. Recuperado de: <https://www.tolima.gov.co/tolima/informacion-general/turismo/1922-municipio-de-saldana>

ECAPMA

8. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Zonificación de áreas con riesgo de inundación.

<https://www.ideam.gov.co/>

9. Olaya, V. (2014). Sistemas de Información Geográfica. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos.

https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf

10. Santos, L. D. P. (2014). Elaboración de un SIG orientado a la zonificación agroecológica de los cultivos. Revista Ingeniería Agrícola, 4(3), 28-32. Redalyc.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586262041005>

11. Tolima Total. Saldaña.

<https://tolimatotal.com/saldana-1/saldana>

12. Trujillo López, Yazmin Zurelly. (2018). Evaluación del efecto de escenarios de cambio climático sobre la disponibilidad hídrica en la cuenca del río Saldaña.

<https://repository.ut.edu.co/entities/publication/77cf1ab4-ecdf-40e7-b531-be9a44656b06>

SUSTENTACION

Link del video de sustentación.

<https://youtu.be/B-nclP8qNdc>