
APLICACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG) PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ZONAS APTAS PARA CULTIVOS EN EL MUNICIPIO DE CHAPARRAL TOLIMA.

Miguel Angel Vargas Calderon, Mavargascal@unadvirtual.edu.co;

Angie Milena Lozano Devia, amlozanode@unadvirtual.edu.co;

Greis Stella Rodríguez; gr10rod387@unadvirtual.edu.co;

Directora: Gina Carolina Posada Correa; gina.posada @unad.edu.co

RESUMEN

El municipio de Chaparral departamento del Tolima cuenta con un alto potencial agrícola, según Cuevas Rayo, (2020) “en el Municipio de Chaparral, la economía gira en torno a los cultivos tradicionales tales como café en un 75% cacao con un 10% y plátano, maíz caña de azúcar y frijol con un 15% de la producción agrícola total, según el informe anual suministrado por la alcaldía municipal”. Este estudio propone identificar las zonas aptas para la agricultura mediante el uso y aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), de esta manera se busca determinar las zonas aptas para la agricultura y la protección ambiental del Municipio. Para ello se utilizaron datos biofísicos como variables climáticas, edáficas; cobertura vegetal y de restricciones ambientales para estimar la aptitud agrícola del territorio. Al final se determinarán las zonas con alto, medio y bajo potencial agrícola, así como áreas destinadas a la conservación, protección y sistemas agroforestales presentes. Este análisis tiene como objetivo abordar inquietudes ambientales, tales como la erosión del suelo, la deforestación y la contaminación hídrica, mediante la promoción de un crecimiento

agrícola sostenible y la preservación del suelo. Los resultados contribuirán a identificar las zonas aptas para la agricultura y así facilitar la toma de decisiones para los agricultores y planificadores agrícolas.

Palabras clave: Cultivo agrícola, Planificación agroambiental, Mapificación, Medio ambiente, recursos naturales.

ABSTRACT

The municipality of Chaparral, department of Tolima, has a high agricultural potential, according to Cuevas Rayo, (2020), “in the Municipality of Chaparral, the economy revolves around traditional crops such as coffee, 75% cocoa, with 10%. and banana, corn, sugar cane and beans with 15% of the total agricultural production, according to the annual report provided by the municipal mayor's office” This study proposes to identify areas suitable for agriculture through the use and application of Geographic Information Systems (GIS), in this way it seeks to determine the areas suitable for agriculture through the use and application of Geographic Information Systems (GIS), in this

way it seeks to determine the areas suitable for agriculture and environmental protection of the Municipality. For this, biophysical data such as climatic and edaphic variables were used; vegetation cover and environmental restrictions to estimate the agricultural suitability of the territory. In the end, areas with high, medium and low agricultural potential will be determined, as well as areas intended for conservation, protection and present agroforestry systems. This analysis aims to address environmental concerns, such as soil erosion, deforestation and water pollution, by promoting sustainable agricultural growth and soil preservation. The results will contribute to identifying areas suitable for agriculture and thus facilitate decision-making for farmers and agricultural planners.

Keywords: Agricultural cultivation, Agro-environmental planning, Mapping, Environment, natural resources.

INTRODUCCION

En los últimos diez años, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicados a la agricultura han experimentado un crecimiento extraordinario, impulsado por el rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación. Este avance se ha manifestado tanto en el equipamiento para el procesamiento de datos como en la creación de programas informáticos especializados en la gestión y análisis de la información agrícola.

La aplicación de los SIG en la agricultura ha sido fundamental para planificar y optimizar el

uso de los recursos disponibles. Este enfoque se ha basado en el monitoreo de información fisicoquímica específica de los suelos, con el objetivo de mejorar la eficiencia de los cultivos.

El objetivo de este estudio es implementar Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar y mapear las zonas aptas para cultivos en el municipio de Chaparral, con el propósito de proporcionar información precisa y detallada para la planificación agrícola en la región.

Mediante el empleo de tecnologías de información geográfica que permitan una gestión más precisa y detallada de los recursos agrícolas. Los SIG han facilitado la toma de decisiones informadas en la planificación de la distribución de cultivos, la identificación de zonas de riesgo y la optimización de prácticas agrícolas.

Este avance tecnológico ha transformado la manera en que los agricultores abordan los desafíos del manejo de sus tierras. La capacidad de recopilar, analizar y visualizar datos geoespaciales ha mejorado significativamente la eficiencia operativa y la productividad en la agricultura.

OBJETIVOS

Objetivo General

Implementar Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar las zonas aptas para cultivos en el municipio de Chaparral, para proporcionar información precisa y detallada que permita la planificación agrícola en el municipio.

Objetivos Específicos

Identificar las áreas geográficas del municipio de Chaparral con potencial agrícola, considerando variables como la topografía, el suelo y el clima.

Desarrollar un enfoque metodológico que permita la delimitación de áreas con mayor aptitud agrícola en el Municipio de Chaparral.

Desarrollar representaciones cartográficas detalladas mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar áreas óptimas para la agricultura en Chaparral, con el propósito de respaldar las decisiones de agricultores y planificadores agrícolas.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

La ausencia de una delimitación clara de zonas de uso agrícola en el municipio de Chaparral, Tolima, plantea una problemática fundamental que afecta negativamente la planificación y gestión agrícola. La falta de identificación precisa de áreas propicias para cultivos limita la optimización de recursos y la implementación de prácticas agrícolas eficientes. Según Moncayo Barahona, E. L. (2023). “Mediante la implementación del software “QGIS se puede ayudar a los agricultores a analizar los datos de suelos y terrenos para determinar qué tipos de cultivos son más adecuados para una determinada área, así como monitorear el crecimiento de los cultivos y detectar problemas temprano”. Permitiendo delimitar zonas

agrícolas que tienen la asignación inadecuada de tierras, el uso ineficiente del agua y la falta de estrategias especializadas para cada región, lo cual resulta en una producción agrícola subóptima y afecta la sostenibilidad a largo plazo. La carencia de esta delimitación impide la toma de decisiones informadas por parte de agricultores y planificadores agrícolas, generando un escenario de incertidumbre que podría evitarse con la aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar y delimitar adecuadamente las zonas aptas para cultivos en el mencionado municipio.

La implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el municipio de Chaparral, Tolima, para la identificación de zonas aptas para cultivos, se utiliza por su potencial para optimizar la gestión de recursos agrícolas. Al delimitar con precisión las áreas con mayor aptitud agrícola, los agricultores podrán aprovechar de manera eficiente tierras y agua, maximizando la productividad y reduciendo el impacto ambiental asociado con prácticas agrícolas ineficientes. Además, la aplicación de SIG en este contexto responde a la necesidad crítica de promover prácticas agrícolas sostenibles y mitigar los problemas ambientales locales. La identificación de áreas prioritarias para la conservación y la implementación de sistemas agroforestales contribuirán a la preservación de los recursos naturales del municipio, abordando preocupaciones como la erosión del suelo, la deforestación y la contaminación hídrica. Siendo una herramienta integral para fomentar la sostenibilidad ambiental y la resiliencia frente a desafíos

ambientales.

Finalmente brindando una mejora en la toma de decisiones tanto para agricultores como para planificadores agrícolas. La información detallada y visual proporcionada por los SIG permitirá estrategias de cultivo más informadas y adaptadas a las condiciones específicas del territorio, facilitando la planificación a largo plazo y contribuyendo al desarrollo económico local. En conjunto, estas razones respaldan la relevancia y el impacto positivo que la implementación de SIG puede tener en el desarrollo agrícola sostenible de Chaparral Tolima.

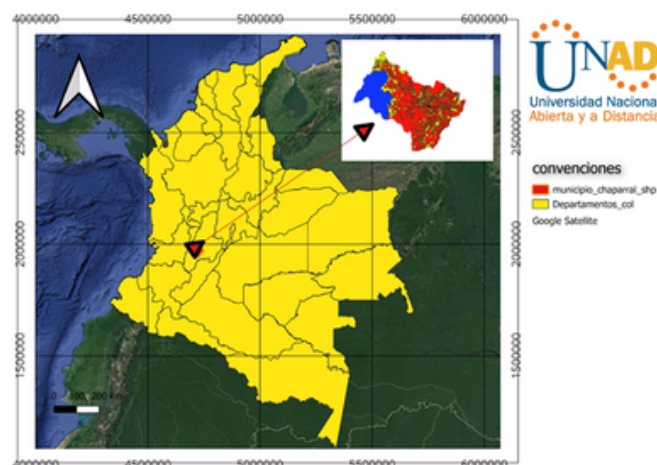
DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

Área de Estudio

El municipio de Chaparral se encuentra localizado al suroccidente del departamento del Tolima a 4° 55' Latitud Norte y 75° 07' de Longitud Oeste, (Arce Hernández & Garzón Florez, 2022). Su nombre proviene de la abundancia de plantas conocidas como chaparros. Fue fundado el 6 de enero de 1586, bajo la dirección de Diego de Bocanegra. Cuenta con un área de 2.124 kms² que corresponde al 9.5% del total departamental, con una extensión área urbana: 6,28 Km² cabecera Municipal y un área rural: 2.117,72 Km² (Arce Hernández & Garzón Flórez, 2022). La mayor parte del municipio se encuentra en una zona semiárida con Bosque Seco Tropical. La vegetación original de esta zona ha sido ampliamente destruida por la agricultura

extensiva, la agricultura tecnificada y la ganadería. Como resultado, la vegetación natural se limita ahora a pequeñas áreas de bosques secundarios en algunas microcuencas y quebradas. “Los ríos principales que atraviesan el municipio son Amoyá, Mendraco, Ircó y Ambeima, además de algunas quebradas que son afluentes de estos ríos”. (Cortolima 2021)

Figura 1. Mapa de ubicación del Municipio de Chaparral Tolima, Colombia



Fuente: Elaboración propia, 2023

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Recopilación de Datos

La recopilación de datos biofísicos, edáficos y de cobertura vegetal del municipio de Chaparral se realizó mediante portales como Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, directamente del geoportal del IGAC y del IDEAM. Se utilizaron fuentes confiables y bases de datos existentes para garantizar la precisión de la información.

Procesamiento de Datos

Se realizó la integración y procesamiento de los datos recopilados utilizando herramientas de geoprosesos para crear un conjunto de información coherente y homogénea. Realizando análisis espaciales para identificar patrones y relaciones entre las variables relevantes.

Modelado de Aptitud Agrícola

Se desarrolló un modelo de aptitud agrícola que considere las variables clave para la identificación de las zonas aptas para cultivos en el municipio de Chaparral Departamento Tolima. Aplicando técnicas de evaluación multicriterio para asignar puntuaciones a diferentes áreas según su idoneidad para la agricultura.

Delimitación de Zonas Agrícolas

Realizar la delimitación de zonas aptas para cultivos en el municipio de Chaparral Departamento Tolima categorizado como alto, medio y bajo potencial agrícola en el municipio. Identificando áreas prioritarias para la conservación y la implementación de sistemas agroforestales.

Generación de Mapas Temáticos

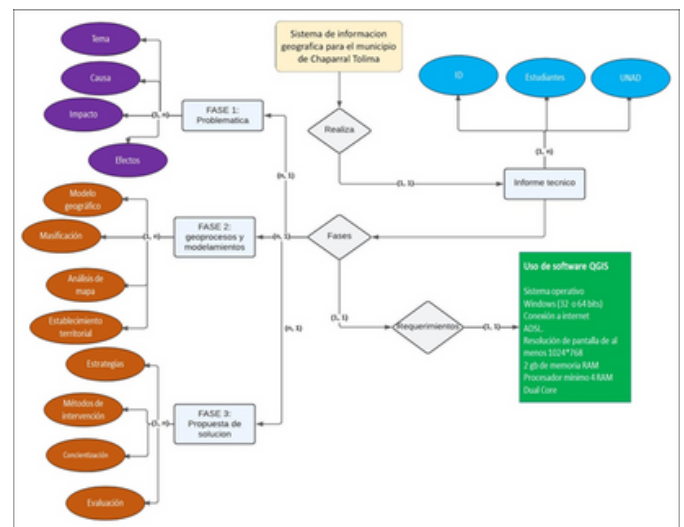
Elaboración de los mapas temáticos que representen visualmente la distribución de las zonas agrícolas identificadas. Incluyendo leyendas claras y escalas adecuadas para facilitar la interpretación de los mapas.

Modelo entidad relación

Para contextualizar un poco más el desarrollo de este informe se procede a diseñar y construir un modelo lógico en el que se presentan las entidades y las relaciones a trabajar en este artículo.

En el contexto de la georeferenciación y mapificación, un Modelo Entidad-Relación (ER) se utiliza para representar las entidades relevantes y las relaciones entre ellas en un sistema de información geográfica (SIG) o en bases de datos espaciales.

Figura 2. Modelo Entidad Relación



Fuente: Elaboración propia, 2023

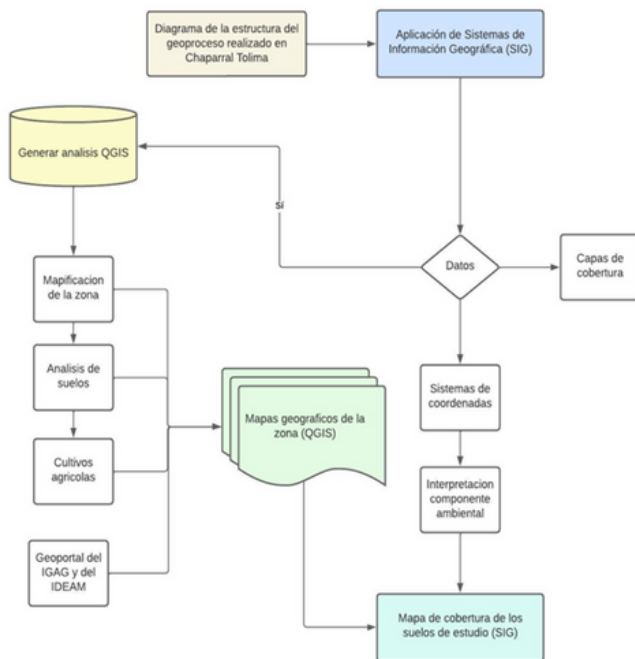
GEOPROCESOS PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONAS APTAS PARA CULTIVOS

Sistemas de coordenadas

El sistema de coordenadas adoptado se ajusta a lo dispuesto en la resolución 471 de 2020, la cual establece el sistema de referencia que debe emplearse en la creación de la cartografía oficial

de Colombia. “En conformidad con dicha resolución, se implementa un sistema de proyección cartográfica con un único origen denominado "origen nacional". Esta elección tiene como propósito asegurar una continuidad coherente y una referencia unificada para la información cartográfica en todo el país”. (IGAC, 2020).

Figura 3. Modelo logico de identificacion de zonas aptas para uso agricola.



Fuente: Elaboración propia, 2023

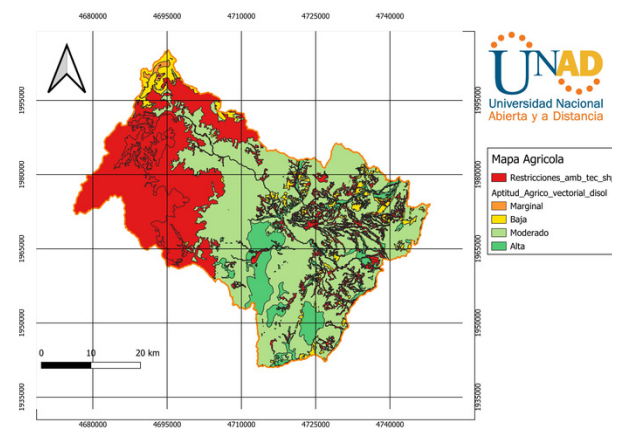
Se llevan a cabo geoprocresos utilizando el software QGIS. Estos procedimientos incluyen superposiciones e intersecciones de capas, proporcionando un análisis comparativo entre el uso actual del suelo (demanda) y la capacidad ambiental del mismo (vocación de uso del suelo) en el municipio de Chaparral Departamento Tolima.

La ejecución de estos procesos se realiza según el modelo entidad-relación especificado para este propósito.

El siguiente mapa fue elaborado utilizando el software QGIS. Este nos muestra las diferentes zonas del municipio según su aptitud para la agricultura, tomando en cuenta factores como la topografía, el suelo, el clima y las restricciones ambientales.

DISTRIBUCIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL MUNICIPIO DE CHAPARRAL TOLIMA.

Figura 4. Distribución del potencial agrícola del municipio de Chaparral.



Fuente: Elaboración propia, 2023

El mapa fue elaborado utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG). Este da a conocer las diferentes zonas del municipio según su aptitud para la agricultura, tomando en cuenta factores como la topografía, el suelo, el clima y las restricciones ambientales.

El mapa está dividido en cuatro categorías de aptitud agrícola, que se muestran con diferentes colores:

Marginal: Las zonas con aptitud agrícola marginal se representan con color naranja, estas tienen un potencial muy bajo para la agricultura. Estas zonas tienen suelos muy pobres o climas muy extremos.

Baja: Las zonas con aptitud agrícola baja se representan con un color amarillo, Estas zonas tienen suelos muy pobres, climas muy extremos o pendientes muy pronunciadas. Son aptas para cultivos con bajos requerimientos de suelo y clima, como los cultivos forrajeros o los cultivos de cobertura.

Moderado: Las zonas con aptitud agrícola moderada se representan con el color verde claro. Estas tienen un potencial medio para la agricultura. Estas zonas tienen suelos menos fértiles y deben ser tratados para cultivar. Son aptas para algunos cultivos específicos, como los cultivos tolerantes a la sequía o a las pendientes.

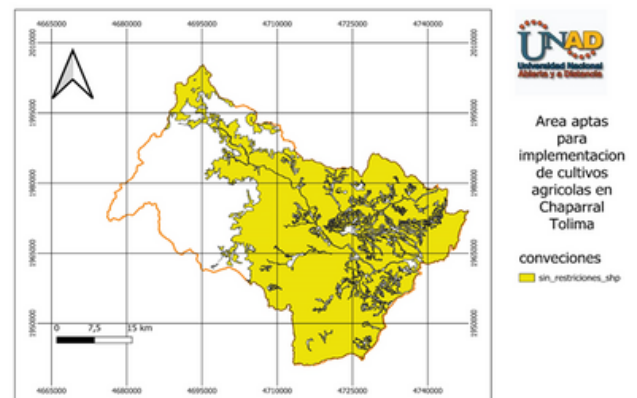
Alta: Las zonas con aptitud agrícola alta, representadas de color verde, ofrecen un potencial muy alto para la agricultura. Estos territorios cuentan con suelos fértiles y climas favorables, siendo propicios para una amplia gama de cultivos. Entre ellos se incluyen los tropicales, como el café, cacao, banano, plátano, entre otros.

El municipio de Chaparral cuenta con un gran potencial agrícola, que requiere de una planificación adecuada para aprovechar sus recursos naturales de forma sostenible y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes. El mapa es una herramienta útil para orientar la implementación de sistemas

productivos que se adapten a las características y necesidades de cada zona, y que contribuyan a la seguridad alimentaria y la conservación ambiental. Los datos de producción y área cultivada muestran la diversidad y la importancia de los cultivos en el Municipio, así como los desafíos y oportunidades para el desarrollo rural.

ZONAS CON POTENCIAL AGRÍCOLA DEL MUNICIPIO DE CHAPARRAL

Figura 5. Zonas con potencial agrícola del municipio de Chaparral Departamento Tolima



Fuente: Elaboración propia, 2023

Se elaboró el mapa mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). En él, se destaca en amarillo el área disponible para la implementación de sistemas productivos, mientras que la parte restante que aparece en blanco, representa las áreas protegidas o con restricciones ambientales.

Según Cortolima (2021), “los procesos agropecuarios no solo son responsables de serios impactos negativos, tales como la degradación del suelo, contaminación del agua,

deforestación y pérdida de biodiversidad”. A pesar de estos impactos, han contribuido de manera limitada al desarrollo socioeconómico de las comunidades campesinas. La escasez de recursos, la falta de alternativas de producción rentables y la necesidad de reducir costos para mejorar la competitividad en los mercados han obligado a los pequeños productores a ejercer cada vez mayor presión sobre los recursos naturales.

CONCLUSIONES

La implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el municipio de Chaparral refleja una estrategia integral para identificar las zonas aptas para cultivos. Al considerar variables clave como la topografía, el suelo y el clima, se busca proporcionar una visión completa y detallada del potencial agrícola en la región, allanando el camino para una planificación agrícola más precisa y efectiva.

La formulación de un enfoque metodológico específico destinado a la delimitación de áreas con mayor aptitud agrícola destaca la importancia de una planificación detallada y adaptada a las condiciones locales. Este objetivo apunta a superar la complejidad inherente a la variabilidad geográfica, permitiendo una identificación más precisa de las zonas con mayor potencial para el cultivo.

La importancia de la planificación agrícola se destaca como un tema central en el municipio ya que cuenta con un gran potencial agrícola, pero su aprovechamiento sostenible requiere

una planificación cuidadosa. El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para delimitar las zonas de aptitud agrícola facilita esta planificación, permitiendo adaptar los sistemas productivos a las condiciones específicas de cada área y contribuir tanto a la seguridad alimentaria como a la conservación ambiental.

La elaboración del mapa mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) ofrece una herramienta valiosa para la identificación y clasificación del potencial agrícola en el municipio de Chaparral. La visualización clara de las diferentes categorías de aptitud agrícola, desde marginal hasta alta, proporciona una base sólida para la toma de decisiones informada en la planificación agrícola local.

El municipio posee un gran potencial agrícola destaca la importancia crucial de la planificación estratégica. Este potencial no solo requiere una gestión cuidadosa de los recursos naturales, sino también una planificación que se adapte a las particularidades de cada zona. La planificación estratégica es esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo, mejorando las condiciones de vida de los habitantes y promoviendo prácticas agrícolas que armonicen con el entorno ambiental.

RECOMENDACIONES

Implementar un sistema de monitoreo trimestral continuo para evaluar la efectividad de los SIG en la identificación de zonas aptas para cultivos en el municipio de Chaparral

Departamento Tolima.

Asegurarse de que los datos cartográficos y variables relevantes se actualicen periódicamente para mantener la precisión y relevancia de la información.

Fomentar la colaboración entre instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado para garantizar una implementación efectiva de los SIG. La colaboración puede abordar desafíos multifacéticos y garantizar una gestión sostenible y equitativa de los recursos agrícolas.

Realizar evaluaciones periódicas y participativas que involucren a la comunidad local en la revisión de los resultados obtenidos mediante SIG. Esto no solo fortalecerá la confianza en las herramientas utilizadas, sino que también permitirá realizar ajustes según las necesidades y realidades locales cambiantes.

BIBLIOGRAFIA

- Arce, H.F, Garzón, J.N.(2022). Plan Municipal de Contingencia por Temporada Invernal 2022 en el Municipio de Chaparral, Departamento del Tolima. Chaparral, Tolima, Colombia: Pg. 3, 4, 7, <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/38810/Chaparral.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cortolima. (2021). Plan de contingencia municipal simplificado en incendios forestales 2021 de Chaparral, CMGRD Documento PDF. https://www.cortolima.gov.co/images/Gestion_riesgo_PMGRD/2022/PCSIF/PCMSIF_CHAPARRAL_1.pdf
- Cuevas Rayo, J. A. (2020). Establecimiento de 5.000 m2 de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) como alternativa comercial en Chaparral - Tolima. Universidad de La Salle, Yopal, Casanare. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1168&context=ingenieria_agronomica
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2020). Resolución 471 de 2020 por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. Bogotá D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/norma/grama/resolucion_471_de_2020.pdf
- Manene, L. M. (2021). Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones. <https://exactas.unca.edu.ar/riecyt/VOL%205%20NUM%203/F%20%20SI%203%2014%20Trabajo%20Completo%20Fundamentos.pdf>
- Moncayo Barahona, E. L. (2023). Análisis de QGIS cómo plataforma tecnológica de soporte al procesamiento de datos geográficos relacionados con la agricultura en el cantón Pueblo Viejo (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB-FAFI. 2023). <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/14195>
- Murillo et al (2021) Posición Geográfica UDS Chaparral Tolima 2019 <https://www.datos.gov.co/Salud-y-Proteccion-Social/Posicion-Geografica-UDS-Chaparral-Tolima-2019/em48-k7sg>

Link del Video:

[https://youtu.be/Su6WJaM9mV8?
feature=shared](https://youtu.be/Su6WJaM9mV8?feature=shared)
