
IDENTIFICACIÓN DE LA APTITUD DEL SUELO PARA LA AGRICULTURA EN EL MUNICIPIO DE YACUANQUER NARIÑO, APLICANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

Maira Fernanda Villota Mavisoy, 1085322246 mfvillotam@unadvirtual.edu.co

Martin Tulcán Urresty, 15817747, mtulcanu@unadvirtual.edu.co

Silvia Isabel Riascos Portillo, 37087925, siriascosp@unadvirtual.edu.co

Docente Asesor: Gina Carolina Posada Correa, gina.posada@unad.edu.co

RESUMEN

El municipio de Yacuanquer está situado en la región andina al sur occidente del departamento de Nariño, tiene una extensión de 111 Km² y se localiza a 1°, 07, 07" de latitud norte y a 77°, 24, 18" de longitud oeste.

El objetivo de este estudio es identificar la aptitud del suelo para la agricultura en el municipio de Yacuanquer Nariño, aplicando las herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG). La metodología utilizada comprendió el desarrollo de un modelo espacial agroambiental de aptitud de suelo para la agricultura integrado por tres componentes: ambiental, climático y edáfico, a cada componente se le asignó un peso porcentual con la finalidad de medir su influencia en la agricultura, este último proceso fue acompañado de un análisis ráster mediante una valoración multicriterio.

Como resultado del estudio se obtuvo el mapa de aptitud del suelo para la agricultura para el municipio de Yacuanquer Nariño (resultado de la unión de los mapas ambiental, climático y edáfico), en el cual se evidencia suelos con aptitud baja (16 ha), moderada (3,986 ha) y alta (1.673 ha) y una zona con restricción de áreas protegidas y zona urbanizada, siendo la clasificación moderada el área de aptitud agrícola más representativa para el uso del suelo.

PALABRAS CLAVES: Agroambiental, Aptitud, Espacial, Mapas, Sistemas de Información Geográfica (SIG)

ABSTRACT

The municipality of Yacuanquer is located in the Andean region in the south-west of the department of Nariño, it has an area of 111 km² and is located at 1°, 07.07" north latitude and 77°, 24.18" west longitude. It limits to the north with the municipality of Consaca, to the south with the municipality of Funes, to the west with the municipalities of Imues and Guitarrilla and to the east with the municipality of Tangua. Yacuanquer is purely agricultural and this sector is consolidated as the main source of employment and income, economically it is classified within the three sectors of the economy, it stands out in the primary sector for being one of the most productive regions at an agricultural level, sustaining many families and engine of local development, represented in products such as wheat, barley and potatoes; There are also minor crops of beans, broad beans, corn and onions, among others. Additionally, there is smaller-scale livestock production, poultry farming, pig farming and artisanal fish farming.

The objective of this study is to identify the suitability of the soil for agriculture in the municipality of Yacuanquer Nariño, applying

the tools of geographic information systems (GIS). The methodology used included the development of an agro-environmental spatial model of soil suitability for agriculture made up of three components: environmental, climatic and edaphic, each component was assigned a percentage weight in order to measure its influence on agriculture, this the last process was accompanied by a raster analysis using a multi-criteria assessment.

As a result of the study, the soil suitability map for agriculture was obtained for the municipality of Yacuanquer Nariño (result of the union of the environmental, climatic and edaphic maps), which shows soils with low suitability (16 ha), moderate (3,986 ha) and high (1,673 ha) and an area with restricted protected areas and urbanized areas, with the moderate classification being the most representative area of agricultural suitability for land use.

KEYWORDS: Agro-environmental, Fitness, Spatial, Maps, Geographic Information Systems (GIS).

INTRODUCCIÓN

Los Sistemas de Información Geográfica - SIG durante los últimos años se han constituido como una de las herramientas más importantes para analistas, investigadores planificadores y para todos aquellos profesionales que en sus labores tienen como insumo el manejo de la información relacionada con el estudio geográfico, cartográfico, espacial o territorial.

El presente estudio combinó la implementación de una serie de técnicas de modelación espacial agroambiental las cuales permitieron la identificación de la aptitud del suelo para la agricultura en el municipio de Yacuanquer Nariño, aplicando herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG).

El modelo desarrollado estuvo integrado por tres componentes fundamentales, como lo son, ambiental, climático y edáfico. A cada uno de los componentes se le asignó un peso de influencia y unos indicadores tales como, la temperatura, tipos de cobertura y niveles de precipitación, los cuales se obtuvieron a partir de datos vectoriales y ráster proporcionados por entidades como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Finalmente, los resultados de las áreas sin restricciones y de ocupación de suelo se

presentaron en mapas temáticos en los cuales se identificó la aptitud del suelo para la agricultura en el municipio de Yacuanquer Nariño.

OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar la aptitud del suelo para la agricultura en el municipio de Yacuanquer Nariño, aplicando las herramientas de los sistemas de información geográfica (SIG).

Objetivos Específicos

Construir un modelo lógico en el que se presenten entidades y las relaciones de las áreas con aptitud de uso de suelo agrícola para el municipio de Yacuanquer Nariño.

Emplear herramientas de análisis geoespacial para procesar capas y generar mapas temáticos que representen la distribución de las áreas con aptitud de uso de suelo agrícola para el municipio de Yacuanquer Nariño.

Identificar áreas con condiciones óptimas para actividades agrícolas, considerando la integración de componentes (ambiental, climático y edáfico) en el análisis aplicado.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL - CASO DE ESTUDIO

El municipio de Yacuanquer está situado en la región andina al sur occidente del departamento de Nariño. Los cultivos predominantes que aportan económicamente al municipio son el cultivo de la papa y el café, cultivos que por su extensión de siembra están sustituyendo y desplazando a otros cultivos, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria debido a la dedicación exclusiva al monocultivo dejando de lado las producciones pequeñas y variadas las cuales contribuyen a la canasta familiar (Alcaldía Municipal de Yacuanquer Nariño, 2.016).

Sin embargo, hoy en día la productividad agrícola se ve afectada por una gestión ineficiente del suelo, debido a la falta de información precisa y detallada sobre su aptitud para diferentes cultivos. Los agricultores a menudo desconocen las características específicas de sus tierras, lo que conduce a prácticas inadecuadas que pueden resultar en una baja productividad, degradación del suelo y problemas medioambientales (Alcaldía Municipal de Yacuanquer Nariño, 2.016).

La falta de una evaluación sistemática y precisa de la aptitud del suelo para la agricultura limita la capacidad de los agricultores para tomar decisiones informadas sobre el uso y manejo de sus tierras.

Esta situación genera varios desafíos:

Desconocimiento de las características del suelo: Los agricultores no tienen acceso a información detallada sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que dificulta la selección adecuada de cultivos y las prácticas de manejo.

Uso ineficiente de los recursos: Sin un conocimiento adecuado del suelo, los recursos como fertilizantes y agua se utilizan de manera ineficiente, lo que aumenta los costos y reduce la sostenibilidad.

Degradación del suelo: La falta de información y prácticas agrícolas inadecuadas pueden llevar a la degradación del suelo, afectando su fertilidad y capacidad productiva a largo plazo.

Impacto ambiental: La degradación del suelo y el uso ineficiente de los recursos pueden tener efectos negativos en el medio ambiente, incluyendo la erosión, la pérdida de biodiversidad y la contaminación de cuerpos de agua.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO

Para abordar estos problemas, es necesario realizar una evaluación detallada y precisa de la aptitud del suelo en el municipio de Yacuanquer Nariño a través de la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG), estos sistemas hacen posible la integración y análisis de diversas capas de información (clima, topografía,

suelos) y entregan como resultado una clasificación de suelos según la idoneidad para diferentes cultivos y prácticas agrícolas. Esta herramienta proporcionará a los agricultores la información necesaria para optimizar el uso del suelo, mejorar la productividad agrícola y promover una gestión sostenible de los recursos naturales.

METODOLOGÍA

Localización del área de estudio

Esta investigación se realizó en el municipio de Yacuanquer (figura 1), ubicado en el departamento de Nariño, limita al norte con Pasto y Consacá, por el oriente con Tangua, por el sur con Funes, y por el occidente con Imués y Guaitarilla (Ecosistema regional de innovación social [ERIS], s. f.).

Este municipio se caracteriza por la prevalencia de un clima frío con alturas entre 3000 y 4300 metros sobre el nivel del mar siendo este panorama el 74% de la fisiografía, el 11% corresponde al páramo y el 22% a clima medio, el 65% de la topografía es quebrada y solo el 10% es plana.

Figura 1. Mapa Ubicación Departamento de Nariño y municipio de Yacuanquer



Fuente: Elaboración Propia 2024

Yacuanquer es un municipio netamente agropecuario, siendo este sector la principal fuente de empleo e ingresos, económicamente está inmerso en los tres sectores de la economía, pero sobresale el sector primario donde se cataloga al municipio como una de las regiones más productivas a nivel agrícola en el departamento de Nariño.

En la actividad agrícola se destaca la siembra a gran escala como el trigo, cebada y papa; también existen cultivos menores de fríjol, haba, maíz y cebolla entre otros. Adicionalmente se encuentra la producción ganadera a menor escala, la avicultura, porcicultura y la piscicultura artesanal, tal como se evidencia en la (tabla 1).

Tabla 1. Sector agropecuario.

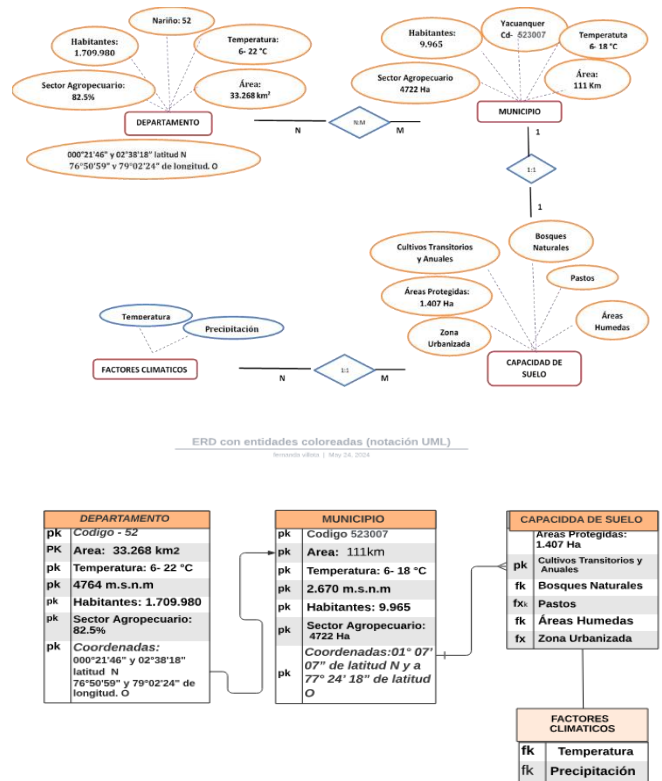
CULTIVO	AREAS - HAS	# DE ANIMALES	RENDIMIENTO	PRODUCCIÓN	PRECIO
TRIGO	70		2.500	175.000	650
MAIZ	800		1.000	800.000	800
FRIJOL	750		1.000	750.000	3.000
CAFÉ	354		1.200	480.000	4.000
ARVEJA	30		1.800	54.000	4.000
PAPA	220		15.000	3.750.000	350
FRUTAS	25		8.000	216.000	1.000
CEBOLLA DE BULBO	15		10.000	100.000	600
VERDURAS	10		10.000	100.000	1.000
CAÑA PANELERA	30		7.500	262.500	1.503
GANADERIA	1.200	5.300	LITROS	2.646.000	550
GANADERIA	1.200	5.300	KILOS CARNE	470.000	2.800
PORCICULTURA	4	3.000	KILOS CARNE	210.000	3.000
AVICULTURA	4	1.023.000	KILOS CARNE	2.000.000	3.500
CUYICULTURA	4	20.000	KILOS CARNE	20.000	10.000
PISCICULTURA	4	20.000	KILOS CARNE	5.000	8.000

Fuente: Adaptado de: PD Municipal Yacuanquer con Equidad año 2016- 2019

Para la presente investigación se utilizó información proveniente de geoportales con licencia abierta permitiendo acceder a información sin restricciones de carácter legal. Algunos de los geoportales que se utilizar en el presente estudio es el Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC (proveedora de información geográfica. catastral y agrológica de Colombia).

Modelo de Entidad Relación

Figura 2. Modelo lógico entidad relación



Fuente: Elaboración Propia 2024

Geodatabase

Para el análisis geodatabase se utilizó las capas relacionadas con el área ambiental como los son las capas de Parques Nacionales Naturales, humedales, Complejos de páramos de Colombia, drenaje doble, este cruce de información arrojará las áreas que no presentan restricciones para determinar la aptitud en el uso del suelo.

El modelo para la Aptitud de suelo para la Agricultura (con áreas sin restricción) se muestra en la (tabla 2), la cual es el resultado de la suma de los

porcentajes de los componentes debe ser igual al 100%.

Tabla 2. Propuesta peso de influencia de componentes sobre la agricultura.

COMPONENTE	PESO (%) INFLUENCIA SOBRE LA AGRICULTURA.
AMBIENTAL	40
EDÁFICO	35
CLIMÁTICO	25

Fuente: Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Fase 4 Modelación, zonificación y Ordenamiento agroambiental. UNAD.2024.

En la (tabla 3) se observa los indicadores que miden el porcentaje de influencia sobre la agricultura.

Tabla 3. Propuesta peso de influencia de indicadores dentro de cada componente.

COMPONENTE	CAPA VECTORIAL	PESO (%) INFLUENCIA SOBRE LA AGRICULTURA DENTRO DEL COMPONENTE
AMBIENTAL	SIN RESTRICCIÓN	60
	CUBERTURAS DEL SUELO	40
EDÁFICO	SUELOS (CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS)	45
	CAPACIDAD DE USO	55
CLIMÁTICO	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE CALDAS-LANG 2014	45
	PRECIPITACIÓN MEDIA TOTAL ANUAL PROMEDIO MULTIANUAL DURANTE EL PERIODO 1981-2010	55

Fuente: Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Fase 4 Modelación, zonificación y Ordenamiento agroambiental. UNAD.2024.

En la (tabla 4) se muestra las variables de los indicadores comprendidos entre uno (1) a diez

(10), donde los valores cercanos a diez corresponden a una calificación deseable para desarrollar las actividades agropecuarias y los cercanos a uno son desfavorables o limitantes para dichas actividades.

Tabla 4. Calificación (de 1 a 10) de las variables del indicador o capa “Cobertura del suelo”

Cobertura	Calificación
Arbustal	8
Cuerpos de agua artificiales	7
Cultivos permanentes arbustivos	10
Herbazal	9
Mosaico de cultivos	10
Mosaico de cultivos y espacios naturales	5
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5
Mosaico de pastos con espacios naturales	5
Mosaico de pastos y cultivos	10
Pastos arbolados	8
Pastos enmalezados	8
Pastos limpios	10
Plantación forestal	10
Tierras desnudas y degradadas	1
Vegetación secundaria o en transición	5
Zonas de extracción minera	4

Fuente: Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Fase 4 Modelación, zonificación y Ordenamiento agroambiental. UNAD.2024.

Con los resultados de la espacialización de los componentes y el modelo general, se generó una paleta de clasificación: No apta, Marginal. Baja, Moderada y alta para determinar área de aptitud agrícolas (tabla 5).

Tabla 5. Clasificación estandarizada para los resultados espaciales de componentes, modelo aptitud para la agricultura.

Clasificación cualitativa	Rango Cuantitativo	Color
No Apta	1-2,99	Red
Marginal	3-4,99	Naranja
Baja	5-4,99	Amarillo
Moderada	6-7,99	Verde claro
Alta	8-110	Verde oscuro

Fuente: Guía de actividades y rúbrica de evaluación – Fase 4 Modelación, zonificación y Ordenamiento agroambiental. UNAD.2024.

Figura 3. Lineal ponderada:

$$IC = \frac{(I_1 * W_1 + I_2 * W_2 + \dots + I_n * W_n)}{\sum_1^n w}$$

Donde “IC” es el indicador compuesto del píxel (media aritmética)

“I” es el indicador individual de cada componente (Valores comprendidos de 1 a 10)

“W” es el peso porcentual asignado al indicador.

Este modelo matemático de primer grado permitirá realizar operaciones funcionales en el software ArcGIS a través de la herramienta algebra de mapas en el ráster de las imágenes vectoriales.

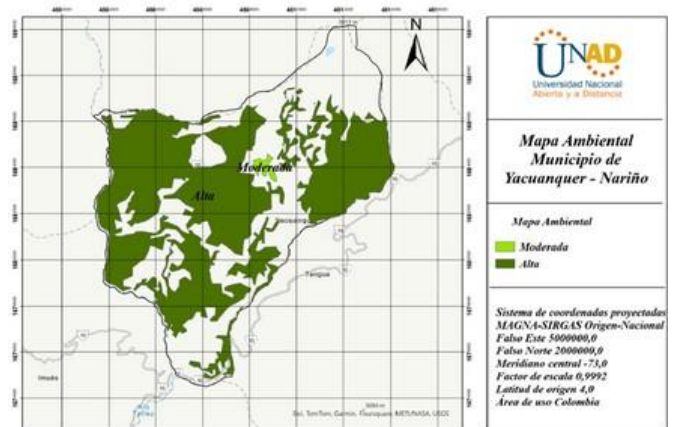
RESULTADOS

Componente Ambiental

Para la realización de este componente se utilizó las capas del área de estudio, en este caso del municipio de Yacuanquer Departamento de

Nariño, las capas de sin restricciones y coberturas de suelo trabajando bajo el sistema de referencias de coordenadas Magna Sirgas / Origen Nacional CTM12 con el software ArcGIS Pro versión 3.2.0.

Figura 4. Mapa Componente Ambiental Municipio de Yacuanquer Nariño.



Fuente: Elaboración Propia 2024

Para obtener la capa Sin Restricciones se procede al uso de las herramientas de geoprocenos donde se utiliza la capa de restricciones totales para luego generar la capa de restricciones técnicas para el municipio de Yacuanquer y por último obtener la capa de sin restricciones donde se puede llevar a cabo los proyectos agroambientales.

Para obtener la capa de coberturas de suelo se utiliza las tablas de Corine Land Cover. Con el mapa de coberturas de tierra más la capa Sin restricciones se obtiene como resultado la capa de cobertura del municipio de Yacuanquer; después se procede a abrir la tabla de atributos donde se

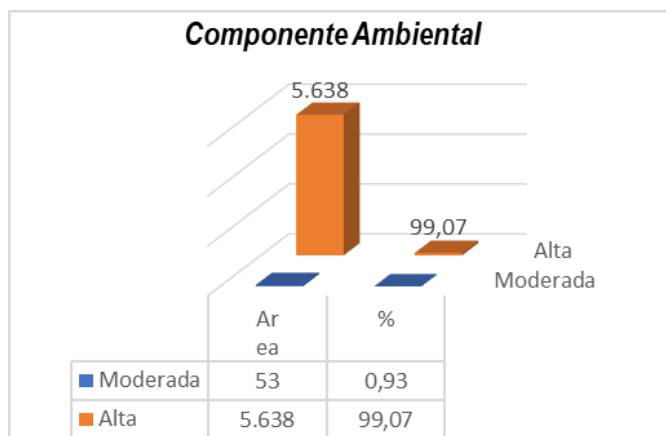
realiza una calificación de las variables del indicador o capa “cobertura de suelo” de 1 a 10 indicadas en la (tabla 4).

Después se procede a rasterizar esta capa (vectorial a ráster), para luego utilizar la calculadora ráster donde se asigna el peso (%) de influencia sobre la agricultura dentro del componente ambiental como se indica en la (tabla 2). Posteriormente se procede a realizar la clasificación estandarizada para los resultados espaciales del componente, modelo aptitud para la agricultura indicada en la (tabla 5) finalizando con la reclasificación por tabla.

Para terminar, se debe convertir la capa a polígono (ráster a vectorial), se simplifican los atributos en uno solo para obtener la capa del componente ambiental.

En el mapa ambiental (figura 4) del municipio de Yacuanquer se visualiza los suelos aptos para la agricultura, siendo el de color verde intenso con una aptitud alta (53 ha) y el de color verde pálido corresponde a una aptitud moderada (5.638) y los espacios en blanco son áreas de suelo con restricciones por lo que estas áreas son no aptas para la agricultura o proyectos agroambientales.

Figura 5. Áreas aptas para la agricultura con restricciones.

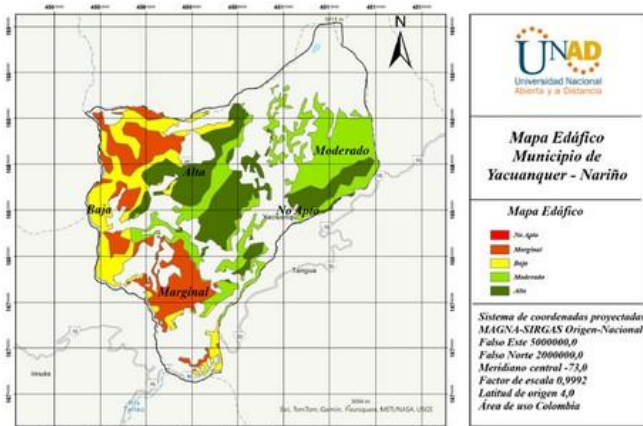


Fuente: Elaboración Propia 2024

Componente Edáfico

En este mapa de Componente Edáfico (figura 5), se utiliza información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC con las capas vectoriales donde se clasifican los suelos según la profundidad y capacidad agropecuaria y de conservación. Para el geoprocésamiento primero se cargó las capas de restricción del Municipio de Yacuanquer, así mismo, la capa de municipio en formato vectorial, después se ejecuta el geoprocésamiento con el análisis de herramientas seleccionando la opción cortar, mismo proceso que se realiza con la capa de suelos luego se realizó la unión de las dos capas, el resultado de esta unión vectorial se transformó a formato Raster.

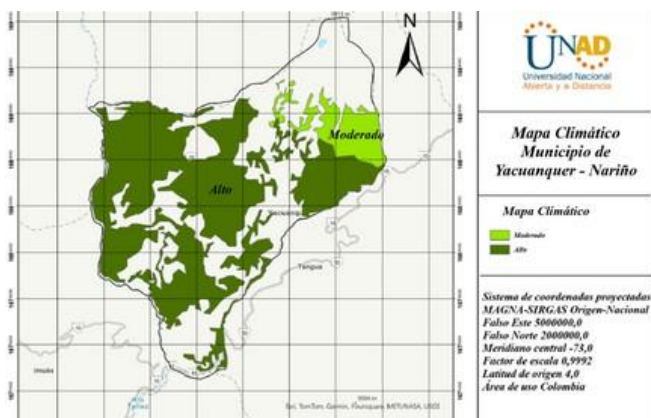
Figura 6. Mapa Componente Edáfico Municipio de Yacuanquer Nariño.



Fuente: Elaboración Propia 2024

Componente Climático

Figura 7. Mapa Componente Climático Municipio de Yacuanquer Nariño.



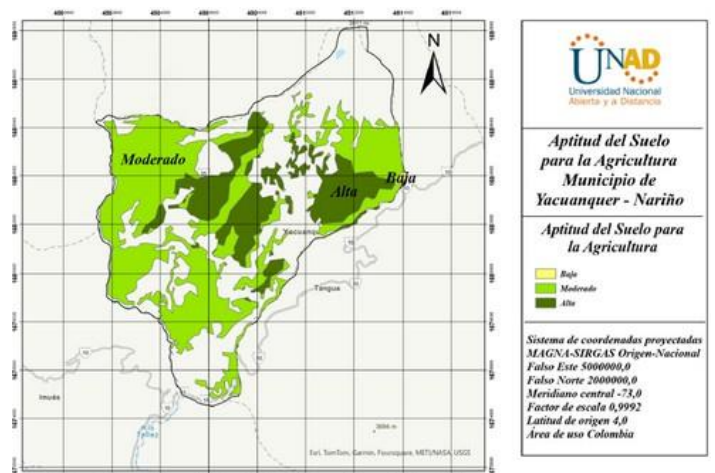
Fuente: Elaboración Propia 2024

Para el mapa (Figura 5) de componente Climático del Municipio de Yacuanquer, se utilizan las capas vectoriales denominadas clasificación climática de caldas – lang 2014 y Precipitación Media Total Anual Promedio Multianual durante el periodo 1981- 2010, a las cuales se le aplica los

mismos geoprocesos desarrollados en los anteriores mapas. Con las capas vectoriales del municipio de Yacuanquer, con la capa recortada de restricciones y sin restricciones, posteriormente, se realiza la reclasificación de las capas, se repite los geoprocesamientos anteriores con las dos capas y se procede a obtener el mapa climático. La anterior situación permitió concluir que los suelos del Municipio de Yacuanquer Nariño presentan condiciones favorables (Moderada y Alta) para el desarrollo de cultivos agrícolas.

Mapa de Aptitud del Suelo para la Agricultura

Figura 8. Mapa de Aptitud del Suelo para la Agricultura Municipio de Yacuanquer Nariño.



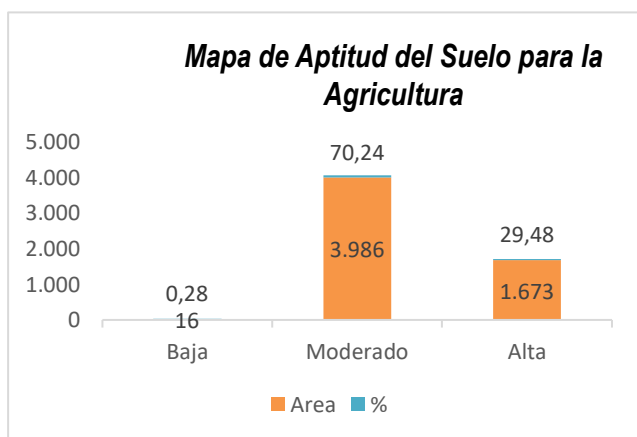
Fuente: Elaboración Propia 2024

Este Mapa se realiza a partir de la unión de los componentes como son ambiental, climático y edáfico, teniendo en cuenta las zonas protegidas, las capas con restricciones, se tuvo en cuenta los valores de cada componente para hacer el peso

evaluativo, con un rango cuantitativo y cualitativo de 1 a 10 para identificar las áreas con mayor influencia para la agricultura.

De acuerdo a los geoprocесamientos aplicados en el área de estudio se obtuvo como resultado el mapa de aptitud del suelo para la agricultura para el municipio de Yacuanquer Nariño (resultado de la unión de los mapas ambiental, climático y edáfico), en el cual se evidencia suelos con aptitud baja (16 ha), moderada (3.986 ha) y alta (1.673 ha) y una zona con restricción de áreas protegidas y zona urbanizada, siendo la clasificación moderada el área de aptitud agrícola más representativa para el uso del suelo.

Figura 9. Áreas Aptas para la Agricultura Municipio de Yacuanquer Nariño.



Fuente: Elaboración Propia 2024

CONCLUSIONES:

La evolución tecnológica de los Sistemas de Información Geográfica – SIG ha permitido en la

actualidad acceder de forma más sencilla y rápida a la información, la cual se encuentra almacenada en Geoportales específicos, los cuales presentan una estructura e interfaz sofisticada, con una variedad de herramientas para un mayor aprovechamiento de la información dispuesta.

Los Sistemas de Información Geográfica – SIG, han contribuido a la generación de información de diversa índole como, peligros naturales, recursos naturales, población e infraestructura, capacidad agrícola, cultivos de mayor producción, entre otros, información que ha sido utilizada como insumo para la planificación de estrategias para identificar y mitigar las debilidades, así como también estrategias para potenciar los mismos

Como resultados de los geoprocесamientos se concluye que el municipio de Yacuanquer Nariño presenta suelos con aptitud baja (16 ha), moderada (3.986 ha) y alta (1.673 ha) y una zona con restricción de áreas protegidas y zona urbanizada, siendo la clasificación moderada el área de aptitud agrícola más representativa para el uso del suelo, existiendo una alta viabilidad para implementar una agricultura sostenible en la región, especialmente en los cultivos de mayor proyección económica como lo son el café y la papa, lo anterior teniendo en cuenta que los sistemas de información geográfica permiten identificar las zonas productivas.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda realizar un estudio y análisis de las áreas a intervenir (3.986 ha) teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los geoprocursos para la identificación de la aptitud del suelo en el municipio de Yacuanquer Nariño, debido a que son áreas susceptibles de implementación de proyectos productivos y se requiere aminorar riesgos y pérdidas al momento de ejecutar una actividad agropecuaria en la zona.

Fortalecer la agricultura sostenible y salvaguardar la soberanía alimentaria de la región, se cuenta con un área de (3,986 ha) a intervenir con cultivo perenes, como lo son el café, la papa y transitorios como el frijol y el maíz, estas acciones proporcionan la no dependencia a productos y economía externa.

Los agricultores de Yacuanquer Nariño desconocen las características específicas de sus tierras, lo que conduce a prácticas inadecuadas que pueden resultar en una baja productividad, degradación del suelo y problemas medioambientales. Por lo anterior es importante brindar asistencia técnica a los productores para que accedan a los diferentes programas sostenibles, además de conocer los procesos de implementación de las buenas prácticas

Agrícolas, los cuales brindan un valor agregado a sus productos.

REFERENCIAS

- Alcaldía Municipal de Yacuanquer Nariño. (2.00). Plan de Ordenamiento Territorial Yacuanquer Nariño 2000 - 2008: POT Yacuanquer Nariño 2000 - 2008. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/123456789/10551>
- Alcaldía Municipal de Yacuanquer Nariño. (2.016). Plan de desarrollo 2016 - 2019 Yacuanquer con Equidad. recuperado de <https://www.yacuanquer-narino.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2016-2019-yacuanquer-con-equidad>
- Alcaldía Municipal de Yacuanquer Nariño. (2013). 5.4. 4 Municipio de Yacuanquer. Tomado de <https://sired.udenar.edu.co/1902/1/89794.pdf#page=45>
- Alcaldía Municipal de Yacuanquer Nariño. (2016). Plan de Desarrollo 2016 - 2019 Yacuanquer con Equidad. <https://www.yacuanquer-narino.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2016-2019-yacuanquer-con-equidad>
-

Delgado Carlosama, N. P. Participación comunitaria para priorizar una problemática ambiental en la vereda La Aguada, Municipio de Yacuanquer, Nariño (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás). Tomado de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/1634/43684/2022nevydelgado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ecosistema Regional de Innovación Social [ERIS]. (s.f.). Yacuanquer.

<https://eris.narino.gov.co/innova-municipio?municipio=Yacuanquer&identificador=NjM=>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). Mapas base y capas. <https://www.colombiaenmapas.gov.co/inicio/>.

Sistema de Información Ambiental de Colombia SIAC. Catálogo de Mapas. <http://www.siac.gov.co/catalogo-de-mapas>

Zambrano, J. A. (2017). Diseño de un sistema de información para el control de la gestión estratégica del plan de desarrollo del Municipio de Yacuanquer 2016-2019. Recuperado de https://www.lareferencia.info/vufind/Record/CO_c97602b01167c3e3ff127b2d924023bf

LINK DE GRABACIÓN DEL VIDEO DE SUSTENTACIÓN.

<https://youtu.be/C4kjuxRCCoY>