
Diagnostico edafológicos a partir de información cartográfica del municipio de pelaya departamento del cesar para el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*)

Carlos Mario Gonzalez Rodriguez; 1.005.680.169
cmgonzalezro@unadvirtual.edu.co

Cesar Augusto García Cáliz; 5.117.277
cagarciaca@unadvirtual.edu.co

Docente Asesor:Luis Alejandro Ospino Sánchez; luisa.ospina@unad.edu.co

RESUMEN

Dado al creciente interés en Colombia por la implementación y desarrollo de cultivos de palma de aceite, hemos tenido la necesidad de estimar cuantitativa, cualitativamente la oferta de tierras para este cultivo. Se ha tenido una orientación académica y literaria, CENIPALMA junto con CORPOICA fueron los primeros en abrir las puertas y empezar con los trabajos en el cultivo de palma de acetite. Las condiciones edáficas y los resultados obtenidos en los geoprocesamientos nos brindan unas condiciones edáficas muy positivas en la zona, tanto en los requerimientos nutricionales, nivel freático, pendiente y la estructura del suelo, etc. Con los estudios realizados en el municipio de pelaya, departamento del cesar podemos demostrar las buenas condiciones edáficas para la implementación del cultivo de palma de aceite, las variedades más comunes de palma en Colombia son Dammi la flores, cirad, nigeria y unipalma el cual son las más resistentes a estrés hídrico y pudrición de cogollo (PC) la enfermedad que tiene mas incidencia en la palma y la que puede generar mayores pérdidas económica, para esto se utilizó la agricultura de precisión es un sistema moderno de manejo de cultivos a través del cual, de

manera sostenible, se emplean tecnologías para la recopilación, análisis y manipulación de información relacionada con factores climáticos, edáficos y agronómicos que en un momento dado afectan al cultivo, con el objeto de tomar decisiones que permitan el incremento de los rendimientos, la disminución de costos de producción y la reducción de los impactos ambientales. (Srinivansan, 2006).

ABSTRACT

Given the growing interest in Colombia for the implementation and development of oil palm crops, we have had the need to quantitatively and qualitatively estimate the supply of land for this crop. There has been an academic and literary orientation, CENIPALMA together with CORPOICA were the first to open the doors and begin work on the cultivation of oil palm. The edaphic conditions and the results obtained in the geoprocessing provide us with very positive edaphic conditions in the area, both in nutritional requirements, water table, slope and soil structure, etc. With the studies carried out in the municipality of Pelaya, Department of Cesar, we can demonstrate the good edaphic conditions for the implementation of oil palm cultivation. The most common varieties of palm in Colombia are Dammi la Flores, Cirad, Nigeria and Unipalma which are the most resistant to water stress and bud rot (CP), the disease that has the most incidence in the palm and the one that can generate greater economic losses, for this precision agriculture was used, it is a modern crop management system through which, in a sustainable manner, technologies are used for the collection, analysis and manipulation of information related to climatic, edaphic and agronomic factors that at a given moment affect the crop, in order to make decisions that allow the increase in yields, reduction of production costs and reduction of environmental impacts. (Srinivansan, 2006).

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de nuevos proyectos agropecuarios y la gran demanda que hay por parte de los derivados del aceite de palma han conllevado a extender esta frontera agrícola (cultivo de palma) pero no se pueden descuidar todos los parámetros que se deben tener para un óptimo desarrollo productivo del cultivo, se desarrolló un diagnóstico para identificar las condiciones edáficas en el municipio de Pelaya y hacer comparaciones de los requerimientos nutricionales, nivel freático, la pendiente del terreno y la estructura del suelo que se puede presentar en la zona de estudio.

El presente trabajo orientado en zonificar el municipio de Pelaya contando con un gran potencial para el cultivo de palma de aceite, donde los criterios edáficos y requerimientos son óptimos para el desarrollo del cultivo, donde se puede implementar los proyectos productivos de cultivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) es una de las mejores opciones de uso agrícola de las tierras del trópico bajo, debido a su efecto muy benigno sobre el medio ambiente y su alto potencial de rendimiento de aceite.

Keywords: *agriculture, geoprocessing, water table, cenipalma.*

OBJETIVOS

Objetivo General

Hacer la zonificación del municipio de pelaya usando los geo procesamientos para diagnosticar si cuenta con las condiciones edáficas para la implementación del cultivo de palma de aceite.

Objetivos Específicos

Identificar si la zona establecida para el proyecto cuenta con los requerimientos para el cultivo de palma de aceite.

Mostrar mediante los geo procesos la identificación de los mapas de clases agrologicas y el mapa de uso del suelo.

Obtener información que permita seguir realizando estudios mediante la agricultura precisa en conjunto con los sistemas de información geográfica

METODOLOGÍA

Utilizando como herramienta cartográfica (Colombia en mapas del IGAC), se obtuvieron las capas de municipio de Colombia seleccionando el departamento del cesar, en el cual se usó la herramienta dissolve para obtener un límite del municipio y extraemos por selección el municipio de pelaya usando la plataforma EarthData en el cual se extrajo el raster del municipio de pelaya.

Con la información base descargada de instituto colombiano Agustín Codazzi se utilizó el geoprocamiento pairwisesclid para tener las capas solo con la información del municipio. Se elaboró la tabla de atributos para determinar los valores de la profundidad efectiva, el tipo de drenajes y la textura, con la ayuda del documento del igac sobre descripción y muestreo de suelos justos con los valores de pH y la capacidad nutricional de los suelos.

Con los modelos de elevación digital podemos

observar las pendientes y hacia donde están dirigidas, y con el ráster se verifico en la siguiente tabla.

Pendiente (%)	Clase
0 – 4	1
4 – 12	2
12 – 23	3
23 – 38	4
> 38	5

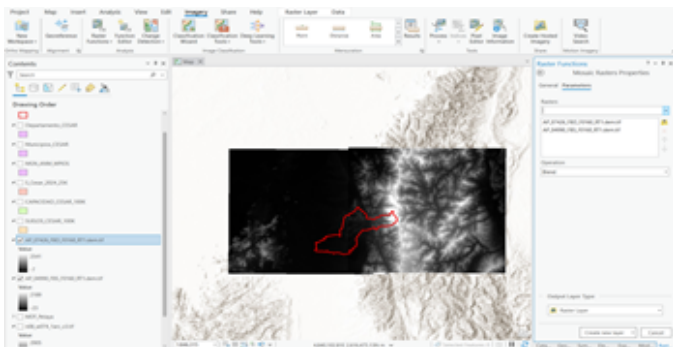
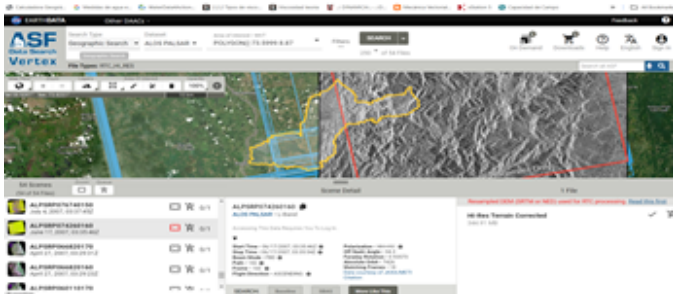
Tabla 2 Clases de aptitud de las tierras para cultivo de palma de aceite, según características climáticas*

Clase de aptitud	Apta		Moderada	Pegajosa	No apta
	Ninguna	Ligera	Moderada	Severa	Muy severa
Limitación					
Precipitación (mm)	2.500-3.500	1.700-2.500 3.500-4.000	1.450-1.700 4.000-5.000	1.250-1.450 5.000-6.000	<1.250 >6.000
Periodo seco (menos de 100 mm/mes)	Ninguno	1	1-2	2-3	>3
Radiación solar (MJ/m ² /día)	13-15	11-13 15-17	9-11 17-19	7-9 19-21	>7 >21
Temperatura media anual (°C)	25-29	22-25 29-32	20-22 32-35	10-20 35-37	<10 >37
Pendiente (%)	0-4	4-12	12-23	23-38	>38
Pendiente (grado)	0-2	2-6	6-12	12-20	>20
Clase de drenaje	Moderado a bueno	Buena a excesivo	Excesivo o pobre	Excesivo o pobre	Excesivo o muy pobre
Riesgo de inundación	Ninguno	Ninguno	Ligero	Moderado	Alto

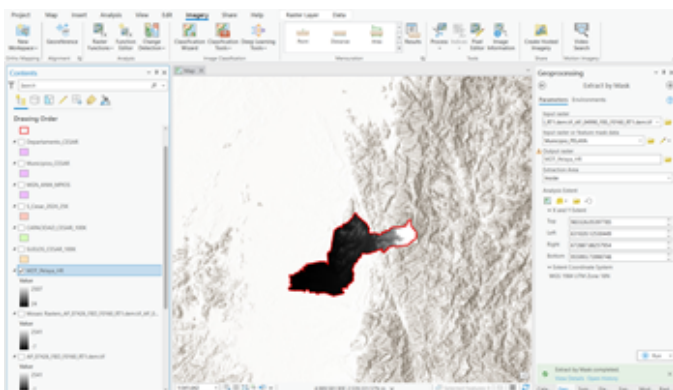
*Adaptado de Pomeroy et al., 2003.

▪ **Adquisición de Imágenes cartográficas.**

Descargamos dos escenas con el MDT y luego las unimos con la herramienta Mosaico que se encuentra en Raster Functions para dejar una sola y poder recortar para el municipio Mediante el análisis y combinaciones de las capas obtenidas en las plataformas.



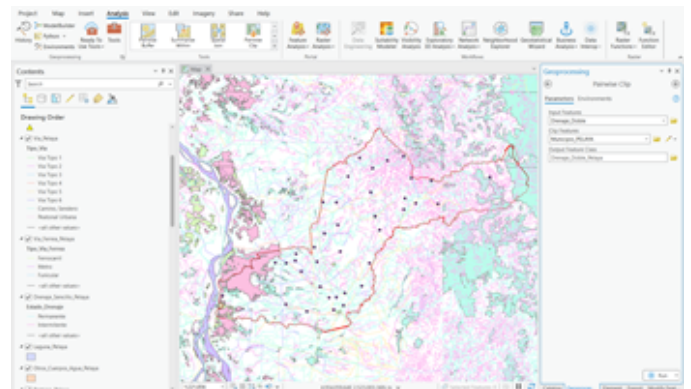
Luego usamos el geoproceso Extract by Mask para recortar el MDT.



Fuente: Autoría propia 2024.

▪ **Obtención de capas del municipio de pelaya.**

Usando el software de ArcGIS PRO y con la información base descargada del geoportal del instituto Geográfico Agustín Codazzi procedemos a usar la herramienta de geoprocesamiento Pairwise Clip para tener todas las capas solo con la información del municipio.

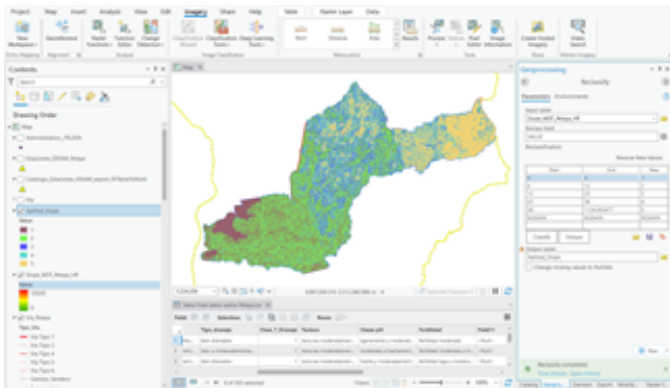


Fuente: Autoría propia 2024.

Luego se extrajo la tabla de atributos para determinar los valores de la profundidad efectiva, el tipo de drenaje y la textura. Con la ayuda del documento [in-gac-pc05-05_descripcion_y_muestreo_de_suelos.pdf](#) del IGAC.

Con el MDT podemos ver las pendientes en porcentajes del terreno y la dirección a la que esta orientada esa pendiente. Esto lo hacemos con las Raster Functions Slope y Aspect o con los geoprocesos en la caja de herramientas con el mismo nombre.

1. Preprocesamiento de Imágenes



Fuente: Autoría propia 2024.

Utilizando los sistemas de información geográfica, podemos digitalizar una cartografía para realizar un diagnóstico edafológico de las zonas óptimas para el establecimiento del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guinnesis*) en el municipio de pelaya.

Los suelos diagnosticados en el municipio de palaya para el establecimiento del cultivo de aceite, franco arcillo limoso, la profundidad efectiva debe ser mayor a 100cm, un pH de 5,5 a 6,5.

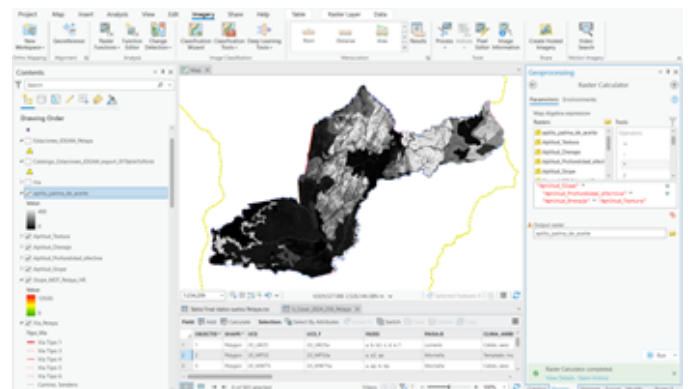
Textura	Clase	Aptitud
FAn, F, FL	1	Apta sin Limitación
FAc, FAcL, AcAn	2	Apta Limitación Ligera
FAcAn, AnF, AcAn	3	Moderada
AcL, Ac, turba	4	Marginal
An, grava	5	No Apta

Clase de aptitud	Aptitud				
	Óptima	Ligera	Moderada	Marginal	No apta
Limitación				Severa	Muy severa
Condiciones físicas					
Textura	FAn, F, FL**	FAc, FAcL, AcAn	FAcAn, AnF, AcL, AcAn	AcL, Ac, turba	An, Ac, grava
Profundidad efectiva (cm)	>100	75-100	50-75	25-50	<25
Espesor capa orgánica (cm)	-	0-50	50-200	200-300	>300
Condiciones químicas					
CIC efectiva (cmol kg ⁻¹)	>24	16-34	<16	-	-
Saturación de bases en horizonte A (%)	>50	35-50	<35	-	-
Carbono orgánico en horizonte A (%)	1,5-2,0	>2,0 <1,5	-	-	-
Salinidad a 50 cm de profundidad (dS m ⁻¹)	0-1	1-2	2-3	3-4	>4

Profundidad efectiva	Clase	Aptitud
<25	5	No Apta
25 - 50	4	Marginal
50 - 75	3	Moderada
75 - 100	2	Apta Limitación Ligera
100 - 150	1	Apta sin Limitación

2. Condiciones edáficas.

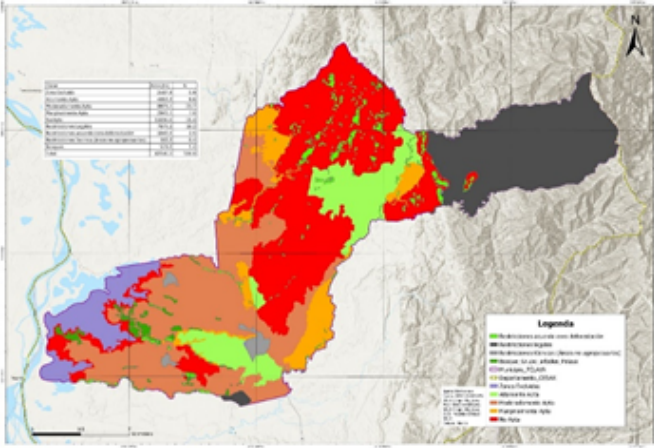
Ahora que tenemos las principales condiciones edáficas para ver la aptitud del cultivo de palma de aceite usamos el geoprocso raster calculator para cruzar los datos. Este se encuentra en ArcToolBox>Spatial Analyst Tools>Math>Raster Calculator y hacemos una multiplicación de los valores



Fuente: Autoría propia 2024.

En los resultados los valores más altos son las zonas no aptas y los valores bajos son zonas aptas. El valor de 0 hace referencia a los cuerpos de agua o zonas artificiales. Por lo anterior, se asigna una simbología para su interpretación.

Resultados.

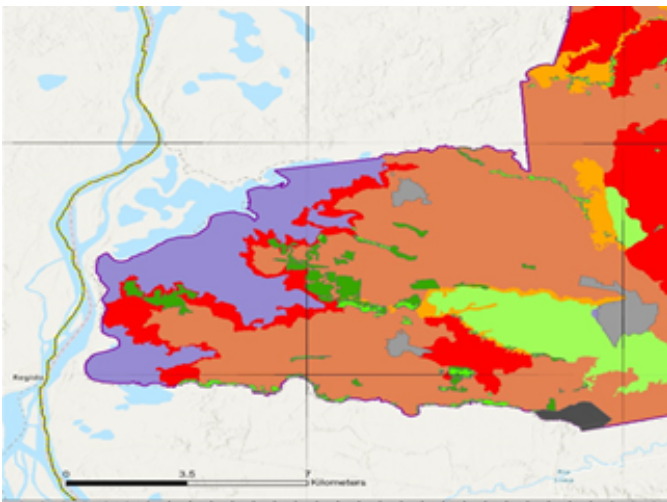


Fuente: Autoría propia 2024.

Como mapa final del municipio de palaya se logra diagnosticar la aptitud de los suelos, y de esta forma saber cuáles son las zonas más aptas para el establecimiento del cultivo.

Primer resultado.

Como primer resultado fue identificar las zonas de exclusión, estas zonas contemplan un 5,9% del area del mucipio 2487,8ha, esta zona representa la ciénaga y humedales.



Fuente: Autoría propia 2024.

Segundo resultado.

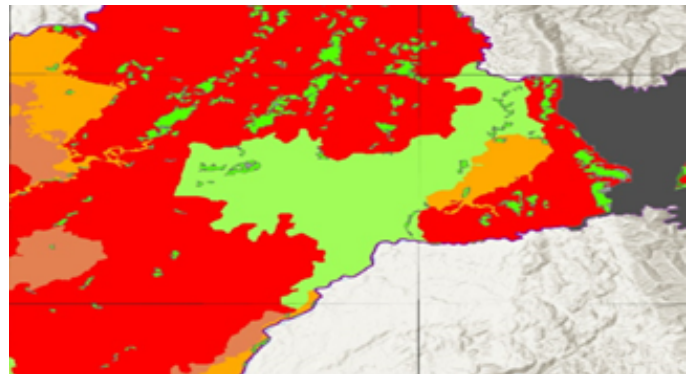
Como segundo diagnostico se identifican las zonas altamente aptas, el cual se cuenta con 4053,3ha un 9,6% del área del municipio.

Son zonas que cuentan con nivel freático adecuado, buena textura del suelo, el pH adecuado y buena capacidad nutritiva.

Tercer resultado.

Como tercer resultado se identifican las zonas moderadamente aptas en donde cuentan con 9975,1ha un 23,7% de área del municipio.

Estas zonas presentan una pequeña deficiencias hídricas cuentan con un nivel freático bajo y tras zonas presentan lomeríos



Fuente: Autoría propia 2024.

Cuarto resultado.

Como cuarto resultado tenemos las zonas no aptas estas zonas cuentan con un área de 13236ha un 31,4% del área el municipio, según los estudios se logra determinar que la mayoría de estas zonas son zonas de sabanas y cuentan con poco recurso hídrico algunas partes con pH alto para la implementación del cultivo.

Quinto resultado.

Como quinto resultado tenemos las zonas protegidas legalmente o llamadas restricciones legales, estas áreas representan el 18,2% del área del municipio 7675,2ha en total.

Clase	Área (ha)	%	
Zona Excluida	2487.8	5.9	
Altamente Apta	4053.3	9.6	
Moderadamente Apta	9975.1	23.7	
Marginalmente Apta	2941.1	7.0	
No Apta	13236.0	31.4	
Restricciones Legales	7675.2	18.2	
Restricciones acuerdo cero deforestaciones	1040.5	2.5	
Restricciones Técnica (áreas no agropecuarias)	163.3	0.4	
Bosques	574.0	1.4	
Total	42146.3	100.0	

RECOMENDACIONES.

Teniendo en cuenta el diagnóstico y los resultados obtenidos en los geoprosesos se realizan las recomendaciones para las zonas que pueden generar mejoras y optimizar el cultivo de palma, dado que presentamos zonas no aptas, zonas excluidas, restricciones legales, dado que no hay maneras de cambiar la estructura del suelo inundados y en la sabana los costos operativos para la implementación del cultivo serian muy elevaos por lo que nos enfocaremos en las zonas moderadamente aptas ya que se pueden trabajar de forma mecánica o mecanización de suelos. Esta mecanización consiste en realizar calanes de riego por gravedad para las zonas con niveles freáticos bajos, nivelación de suelos en los casos que presentan lomeríos.

CONCLUSIONES

Lo principal en el trabajo fue identificar y hacer un diagnóstico de las tierras del municipio de Pelaya que cumplan con los requisitos para la implementación del cultivo de palma de aceite. Mediante la utilización de ArcGIS PRO y en conjunto de páginas como la del IGAC, Colombia en mapas, se logra hacer una serie de geoprosesos el cual témenos como resultado las zonas aptas y moderadamente aptas para la implementación de cultivo de palma, siendo esta la idea principal de la investigación se logra entregar un artículo que cumple con lo planteado y se demostró en los resultados obtenidos

BIBLIOGRAFÍA.

CENIPALMA, & CORPOICA (1999). EVALUACIÓN EDAFOCLIMATICAS DE LAS TIERRAS DEL TRÓPICO BAJO COLOMBINO PARA EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE. SANTA FE 7, 14.
file:///C:/Users/CARLOS%20GONZALEZ/Downloads/Evaluaci%C3%B3n%20edafoclim%C3%A1tica%20de%20las%20tierras%20del%20tr%C3%B3pico%20bajo.pdf

José Cristancho, Munevar & Álvaro acosta (2007). RELACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EDÁFICAS Y EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE RAÍCES DE LA PALMA DE ACEITE (ELAEIS GUINEENSIS JACQ).
file:///C:/Users/CARLOS%20GONZALEZ/Downloads/gecortes,+Gestor_a+de+la+revista,+2007_28_1_21-29.p

Amancio Alvarado, Francisco (2015). VARIEDADES DE PALMA ACEITERA TOLERANTES AL ESTRÉS HÍDRICO, 6, 8.

file:///C:/Users/CARLOS%20GONZALEZ/Downloads/gecortes,+Gestor_a+de+la+revista,+2006_27_4_37-45.pdf

Fernando Munevar (2020). CRITERIOS AGROECOLÓGICOS ÚTILES EN LA SELECCIÓN DE TIERRAS PARA NUEVAS SIEMBRAS DE PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA. 149, 157.

file:///C:/Users/CARLOS%20GONZALEZ/Downloads/gecortes,+Gestor_a+de+la+revista,+2004_25_esp e2_148-159.pdf

SIPRA, PLANIFICACION NACIONAL (2024), <https://sipra.upra.gov.co/territorial>

INTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC 2024) Cartografía.

<https://www.igac.gov.co/el-igac/areas-estrategicas/direccion-de-gestion-de-informacion-geografica/cartografia>

INTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI (IGAC 2024), Colombia en mapas.

<https://www.colombiaenmapas.gov.co/#>

EARTHDATA, Búsqueda de datos en la tierra.

<https://search.earthdata.nasa.gov/search?fst0=land%20surface>

Anexos

Link del video en you tobe: <https://youtu.be/BLDSTAPe7g4>

Link de trabajo en canva:

https://www.canva.com/design/DAGMJSHNbD8/3TEBhZWm0G123y303ZkxEw/edit?utm_content=DAGMJSHNbD8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton
