



IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS CON POTENCIAL AGRÍCOLA DEL MUNICIPIO DE SAN VICENTE FERRER, DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, MEDIANTE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Adriana María Orrego Zapata, amorregoz@unadvirtual.edu.co;

Katherine García Jaramillo, kgarciaj@unadvirtual.edu.co

Docente asesor: John Carlos Ruiz Caicedo, john.ruiz@unad.edu.co

RESUMEN

El uso actual del suelo del municipio de San Vicente de Ferrer está mediado por la ocupación y aprovechamiento de los recursos naturales, donde son actores quienes toman las decisiones de su uso y aprovechamiento, lo cual, se refleja en una transformación del territorio y en un cambio de ocupación del suelo. Por ende, el municipio cuenta con una extensión de suelo que ha sido clasificado según de posibilidad de uso. Para el caso esta investigación tendrá como objetivo identificar las áreas de suelo con potencial agrícola en el municipio de San Vicente de Ferrer; este objetivo se logra mediante la aplicación de sistemas de información geográfica, donde inicialmente se realiza un modelo de entidad-relación que permite definir una ruta de estudio; seguidamente se obtiene información geográfica de las coberturas del suelo, de humedales, fuentes de agua, reservas naturales, zonas urbanas y demás; para definir y modelar con el uso de el aplicativo Qgis, cuáles serían esas áreas aptas para establecer proyectos agrícolas.

Siendo así, esta investigación sirve como una fuente de información para definir políticas públicas y realizar un buen uso del suelo del municipio debido al análisis de su aptitud. Finalmente se obtiene el mapa con el área que se puede destinar para la explotación agrícola, donde un área de 155.327 Km² equivalente al 67,5% del territorio del municipio puede ser usada para la agricultura de bajo impacto, los otros 74 Km² equivalentes al 32,5 % del territorio no pueden ser usados para la agricultura, ya que, presentan algún tipo de restricción técnica o ambiental y su uso ya ha sido delimitado para otra actividad. De esta manera se concluye que es de vital importancia la elaboración de estrategias político-administrativas que permitan tomar decisiones para que la economía campesina realice un aprovechamiento sostenible de las áreas con potencial agrícola.

OBJETIVOS

General.

Identificar las áreas de suelo con potencial agrícola en el municipio de San Vicente Ferrer, departamento de Antioquia, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Objetivos específicos

- Plantear un modelo lógico de entidad relación que relacione el tema de la identificación de las áreas con potencial agrícola del municipio, y facilite la aplicación de los sistemas de información geográfica.
- Identificar áreas con potencial edáfico, ambiental y agroecológico del territorio municipal.
- Delimitar áreas con aptitud agrícola del municipio como herramienta para optimizar el uso actual del suelo.

INTRODUCCIÓN

Figura 1. Municipio San Vicente Ferrer



Fuente. Elaboración propia, 2023.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar las áreas con potencial agrícola en el

municipio mediante el uso de sistemas de información geográfica, identificar los actores y sus conflictos y determinar posibles conclusiones de trabajo para la conservación de estas áreas con potencial agrícola.

La tierra es un concepto que abarca el clima, la topografía, la vegetación, los suelos y otros recursos naturales constituye la base de la agricultura y la interacción entre los componentes anteriores es fundamental para determinar la productividad y sostenibilidad de los ecosistemas agrícolas.

En especial ante el cambio y la variabilidad del clima, determinar los usos correctos de la tierra en función de las condiciones biofísicas y socioeconómicas que se den en cada caso es esencial para minimizar la degradación de la tierra, rehabilitar las tierras deterioradas, garantizar el uso sostenible de los recursos de la tierra y maximizar la resiliencia. FAOSTAT, (2020).

La agricultura en Colombia ha sido uno de los pilares fundamental en la economía, en los años sesenta y setenta la participación en el PIB del país era del 23%, pero para el 2000 bajó a 14%, al 2020 se ha visto con grandes afectaciones llegando a un 6,8%, pero para el primer trimestre del 2023.

En América Latina, Colombia es uno de los países de que estaría en capacidad de incrementar sustancialmente su producción agropecuaria para atender tanto su consumo interno como la creciente demanda mundial,

dado que cuenta con importantes extensiones de tierra aptas para las actividades agropecuarias que no han sido aprovechadas debidamente y con abundantes recursos hídricos. De acuerdo con información del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC y de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, el país cuenta con 36,7 millones de hectáreas aptas para el desarrollo de actividades agropecuarias que corresponden al 32.2% del área continental del país. De éstas, cerca de 22 millones de ha tienen vocación para cultivos permanentes y transitorios, pero los resultados del Censo Nacional Agropecuario (CNA), realizado en 2014, indican que sólo se utilizan en estas actividades alrededor de 7.1 millones de ha. Por su parte, se dedican a la ganadería 24.7 millones de ha, 10 millones de hectáreas más de las tierras consideradas aptas para dicha actividad. (Ministerio de Agricultura - UPRA, 2018) (IGAC (Coord.), 2012) (Dane, 2016).

En materia de comercio exterior, el sector ha reducido sus exportaciones como proporción del PIB sectorial, al tiempo que ha aumentado la participación de las importaciones agropecuarias, las cuales pasaron de representar 5,3% del PIB sectorial en 1991, al 10,5% en 2017. Sin embargo, la actividad agropecuaria se ha mantenido como una importante fuente de empleo con una participación de 16,7% dentro del empleo total en 2017 (Junguito, Perfetti, & Becerra, 2014) (OECD, 2015).

El PIB del municipio de San Vicente Ferrer según el Departamento Administrativo de Planeación Departamental, en su ficha 2019-

2020 es de 71,74% de ahí la importancia del estudio de Identificar las áreas con potencial agrícola, y proponer las posibles estrategias que contribuyan a la protección del sector agrícola y la cultura campesina.

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El municipio de San Vicente Ferrer e igual que el oriente antioqueño viene sufriendo una gran transformación en el uso del suelo, suscitadas por los asentamientos industriales, turísticos y otros, esto generó una alta demanda de vivienda y por ende de servicios públicos. Este fenómeno se multiplica aún más después de la pandemia, esto aumento la demanda de espacios rurales, lo que los administradores municipales vieron como una gran oportunidad de generar ingresos para sus localidades.

San Vicente igual que muchos de los municipios vecinos modificaron sus PBOT, generando espacios para la industria, fincas de descanso y vivienda, así como espacios turísticos y de protección ambiental. Si bien se resaltan los suelos de uso agropecuario, las garantías de sustentación de la producción son endeble, poco rentables y baja modernización.

En la mitad del siglo XX San Vicente era al primer municipio productor de cabuya del departamento, con la llegada del polipropileno, se da un giro en la producción, cultivos transitorios como Papa, Frijol y maíz, hasta convertirse en el primer productor de frijol de la región, con las aperturas económicas y los TLC, se realizan siembras de Aguacate, uchuva,

Gulupa, fresa entre otros, algunos de ellos con fines de exportación.

El conflicto de usos de suelos en San Vicente se viene aumentando por intereses particulares, (campesinos, industria y Turismo) públicos y ambientales, aquellos sectores primarios como la agricultura, van perdiendo espacios para su explotación por la baja rentabilidad y la presión que se viene haciendo por la compra de lotes con fines de esparcimiento y vivienda, sumado a los cambios que se hacen desde lo público en el ajuste de sus Planes de Ordenamiento Territorial.

Se resalta el trabajo de la corporación ambiental CORNARE que delimita las áreas de protección ambiental y los cuales por norma deben quedar incluidos en lo PBOT, encontramos protección de bosques y Microcuencas que abastecen los acueductos rurales y urbanos.

Por eso con este trabajo se pretende identificar las áreas de potencial agrícola mediante los sistemas de información geográfica que sirvan como herramienta en la toma decisiones públicas, de tal forma que se protejan y garanticen el buen uso de la explotación de los suelos con fines agropecuarios.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO.

El periodo de desarrollo humano está marcado por la transformación de la superficie del suelo con actividades de urbanización, agricultura y tala de bosque, creando una disminución de la

biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Rindfuss et al., 2004).

Esta historia de cambios en la superficie del suelo ha impactado fuertemente aspectos locales, regionales y globales en términos ecosistémicos, creando cambios en el clima, degradación de la biodiversidad y fluctuación de los ciclos biogeoquímicos e hidrológicos en una escala global. Así, el uso del suelo no solo es un problema local si no también un problema global (Mitsuda y Ito, 2011).

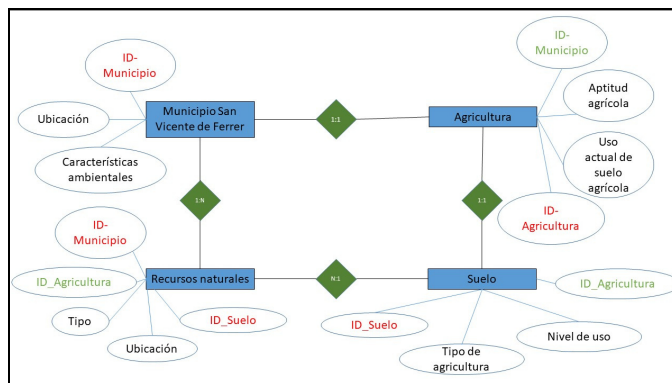
Para desarrollar este estudio, se requiere recopilar información secundaria del municipio, relacionada con aspectos ambientales, legales y otros de interés, para el caso, los principales insumos son de carácter geográfico, en las cuales inicialmente se identifican aquellas áreas que tienen restricciones de uso y que se encuentran dentro de las determinantes ambientales establecidas por la Corporación autónoma del río Nare CORNARE, y por otra parte, la información base del territorio como lo son Cartográfica base del Municipio así como las capas geográficas de vocación, aptitud y uso del suelo que encontramos en las páginas de la alcaldía, en los PBOT.

Una vez se cuenta con las capas geográficas a trabajar, mediante geoprosos utilizando los sistemas de información geográfica, se realizan las diferentes sobreexposiciones o intercesiones de capas las cuales nos mostrarán un comparativo en el uso actual (demanda) y la oferta ambiental (vocación del uso del suelo)

presentes en el municipio. Para hacer estos procesos se tendrá en cuenta el siguiente modelo entidad relación.

Modelo lógico entidad – relación.

Figura 2. Modelo entidad - relación



Fuente. Elaboración propia, 2023.

Área de estudio.

El Municipio de San Vicente Ferrer está ubicado sobre la cordillera Central, en la región occidental de Colombia, en el centro – oriente del departamento de Antioquia, perteneciendo al Altiplano del Oriente Antioqueño. Limita al norte con los municipios de Barbosa, Concepción y El Peñol, al sur con los municipios de Rionegro y Marinilla, al oriente con Concepción y El Peñol, y al occidente con los municipios de Guarne y Girardota. Su cabecera municipal se encuentra a una altitud de 2.201 msnm y dista 48 km de Medellín.

Esta localizado en las coordenadas geográficas 6° 16' 0" de latitud norte y 75° 20' 0" de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Tiene una extensión total de 23.211 hectáreas, de las cuales 170 corresponden al casco urbano y el resto

pertenece a la zona rural. La temperatura media es de 17° C y predomina el piso térmico frío (2000 – 3000 m.s.n.m), con un rango de elevación entre 2100 y 2500 m.s.n.m.

El 74 % del PIB del municipio se genera de la explotación agropecuaria según el informe de planeación departamental 2019-2020, los cambios de uso de suelos generados desde los ajustes al PBOT, nos permite intuir que el municipio tendrá una disminución de esta cifra y entraran otros rubros a complementar, se hace entonces necesario desde este trabajo con la utilización de las SIG interpretar mediante el modelo lógico entidad-relación, alternativas que permitan sostener las áreas potenciales agrícolas en el municipio.

Los SIG son herramientas de planificación territorial, se deben utilizar por parte de las administraciones municipales para la toma de decisiones.

Descripción de los geoprocesos que se realizan para la obtención de la zona con potencial agrícola en el municipio.

Delimitación del área de estudio: La delimitación se realiza con la capa vectorial básica Colombia establecida por el IGAC para el año 2014, donde se realiza el geoprocesos de corte para extraer el municipio de San Vicente Ferrer.

Eliminación de las áreas con restricción técnicas y ambientales: El municipio de San Vicente Ferrer, Antioquia, cuenta con áreas de restricción ambiental y técnica de especial importancia

ecosistemática para la conservación de los recursos hídricos (Humedales, Embalses, Drenaje doble, POMCA, Runap2 y Coberturas CORINE 2018), (IGAC). En el proyecto de Qgis se trabaja con las herramientas de “corte y diferencia simétrica” donde se organiza cada una de las capas con el municipio obteniendo las áreas sin restricciones.

Tabla 1. Tabla de usos actuales del suelo

COBERTURA DEL SUELO Y USO ACTUAL			
Código	Tipo Cobertura	Uso actual	COD Uso
111	Tejido Urbano Continuo	Áreas urbanizadas	CA
231	Pastos limpios	Pastoreo extensivo	P E X
233	Pastos enmalezados	Pastoreo extensivo	P E X
243	Mosaico de Pastos, cultivos y espacios naturales	Silvoagrícola	S A G
244	Mosaico de pastos con espacios naturales	Agrosilvopastoril	S A P
314	Bosque de galería	Forestal protector	C F P
333	Tierras desnudas y degradadas	Recuperación	C R E
334	Zonas quemadas	Recuperación	C R E
411	Humedales	Recursos hídricos	C R H
511	Rios	Recursos hídricos	C R H
512	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	Recursos hídricos	C R H
2231	Otros cultivos permanentes arbóreos	Producción	F P R
2232	Palma Aceite	Producción	F P R
3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	Forestal protector	C F P
323	Vegetación secundaria o en transición	Protección - producción	F P R
3111	Bosque denso alto	Forestal protector	C F P
3112	Palmares (Cananguchales)	Forestal protector	C F P

Fuente. (IGAC, 2014)

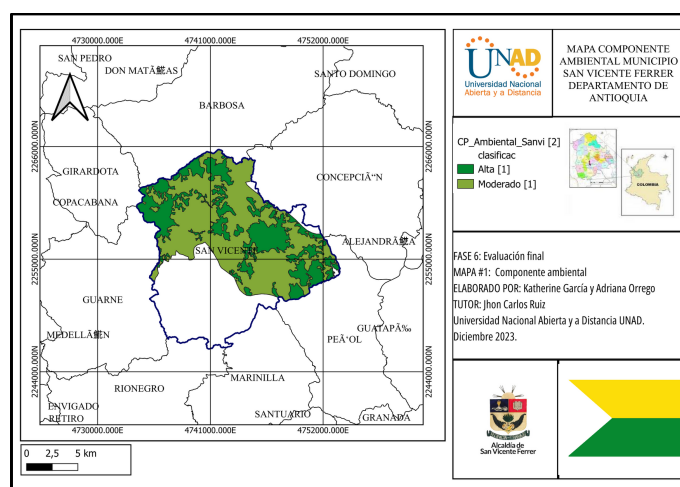
·Mapas componentes edáfico y climático: se trabajó con las capas vectorial suelos (características edáficas), capacidad de uso de suelos, Clasificación climática de caldas – Lang 2014 y precipitación media total anual promedio multianual durante el periodo 1981 – 2010, (IGAC), En el proyecto de Qgis se trabaja con las herramientas de “corte” donde se organiza cada una de las capas con el municipio obteniendo los mapas de componente edáfico y climático.

Con todos los mapas se realiza operaciones funcionales, utilizando el software Qgis con la “calculadora ráster” aplicando un modelo

matemático de primer grado, después de dicho proceso se para los vectoriales a ráster para desarrollar la “media aritmética ponderada” y así obtener los mapas, ambiental, edáfico, climático y finalmente el mapa con aptitudes agrícolas.

Identificación de áreas con potencial edáfico, ambiental y agroecológico del municipio.

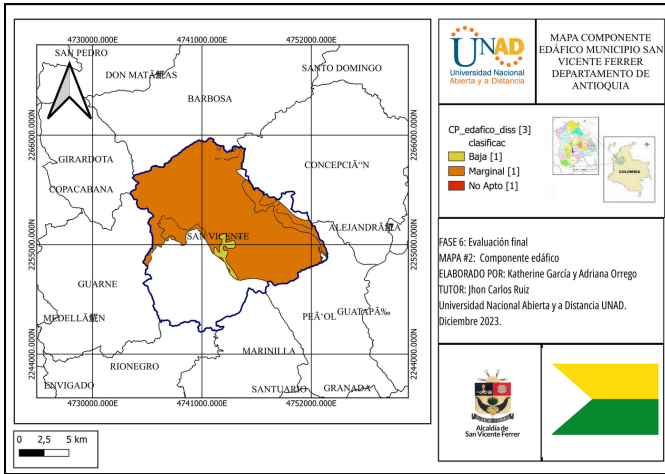
Figura 2. Mapa ambiental.



Fuente. Elaboración propia, 2023.

El estudio del componente ambiental de un proyecto se constituye en un instrumento para la toma de decisiones y la planificación ambiental; su contenido abarca la descripción y caracterización del medio, la identificación de áreas y ecosistemas ambientalmente críticos o vulnerables frente a las acciones específicas del proyecto, el dimensionamiento de los posibles impactos asociados y un plan de manejo de los mismos que contemple acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación. Gerencia ambiental de proyectos Ltda, (2023).

Figura 3. Mapa edáfico.

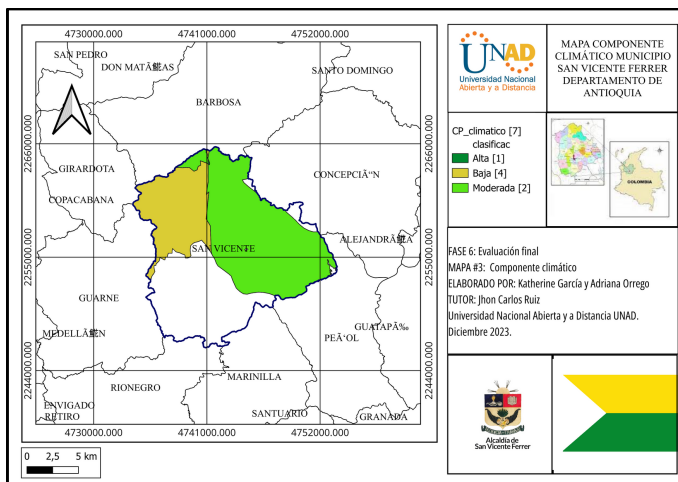


Fuente. Elaboración propia, 2023.

Los factores edáficos del suelo son las características que determinan las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

El estudio del componente edáfico de una zona nos permite evaluar, estudiar y comparar los distintos tipos de suelo, determinar la composición de cada uno de estos, analizar la alteración de los suelos sobre los organismos vivos que lo rodean, además de proporcionar información fundamental para la formulación de proyectos.

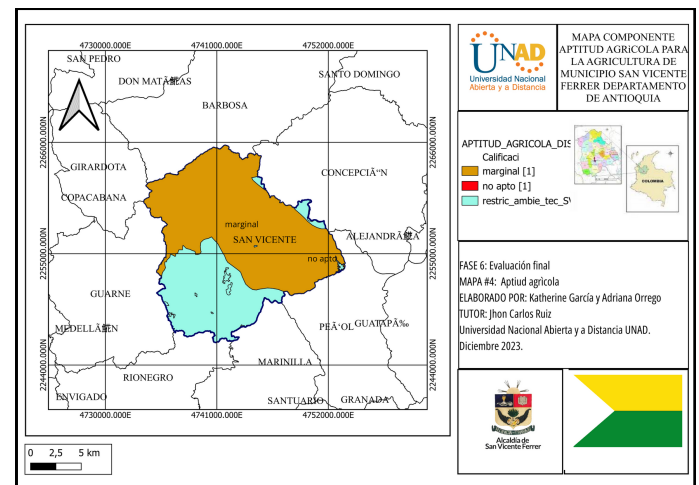
Figura 4. Mapa climático.



Fuente. Elaboración propia, 2023.

Asuntos como la agricultura no pudiesen ser posibles sin el adecuado conocimiento sobre el comportamiento del clima y de las necesidades ambientales particulares de las especies vegetales que se pretenden cultivar. La dinámica entre el clima y las plantas se ha creado como consecuencia de la relación evolutiva entre estos factores físicos y las condiciones biológicas necesarias para su máximo aprovechamiento. Cuoghi, (2011).

Figura 5. Mapa áreas con potencial agrícola.



Fuente. Elaboración propia, 2023.

Mapa aptitud agrícola del municipio de San Vicente La cartografía de la aptitud agrícola mediante sistemas de información geográfica permite hacer coincidir espacialmente las necesidades y/o limitaciones de los cultivos con las características agroclimáticas y edáficas del terreno para apoyar el desarrollo de sistemas de producción más eficientes. Eddomex, (2022).

La utilización racional y económica de los terrenos agrícolas se apoya en los principios y normas de la conservación de los suelos, lo que implica, a su vez, el uso adecuado de las tierras.

con el fin de conseguir producciones agrícolas económicas y continuadas.

La utilización racional y económica de los terrenos agrícolas se apoya en los principios y normas de la conservación de los suelos, lo que implica, a su vez, el uso adecuado de las tierras con el fin de conseguir producciones agrícolas económicas y continuadas. Cada terreno en relación con el medio ambiente tiene no sólo su propia aptitud para determinada clase de cultivos sino también para un grado específico de prácticas agronómicas culturales y mecánicas que sirven para acondicionarlo y obtener éxito económico en su aprovechamiento. La utilización óptima de las tierras consiste en asignar a cada suelo el tipo de agricultura apropiada, así como las prácticas específicas que le correspondan con el fin de obtener el máximo aprovechamiento económico y desarrollar una agricultura racional. Redagricola, (2021).

El área potencial agrícola que ocupa 155. 327 K² equivalente al 67,5% del territorio, esta conformado por colinas bajas que permiten la actividad agropecuaria, mediante agricultura de bajo impacto sobre el suelo ya que no se utiliza maquinaria pesada para la siembra y cosecha, también se observa que otra gran porción del territorio tiene restricciones ambientales y de uso unos 74 K² un 32,5 % del territorio, cabe decir entonces que el municipio destino parte del territorio para parcelaciones y otros de reserva forestal y de protección ambiental.

El altiplano de Rionegro hace parte del altiplano intermedio Santa Rosa de Osos – Rionegro, el

cual fue segmentado por la formación del río Medellín y del valle de Aburrá, denominándose separadamente los altiplanos de Santa Rosa y de Rionegro (Arias 1995 en Ingeominas, 2005). La Superficie de Erosión está conformada por colinas de saprolito fuertemente incisadas, con valles estrechos en U y drenajes dendríticos. Generalmente entre cima y valle el desnivel de las colinas varía entre 50 – 100 m, y se desarrollan sobre roca intrusiva del Batolito Antioqueño, el cual por procesos de meteorización química ha originado un perfil de meteorización profundo que alcanza hasta los 50 m de espesor (Ingeominas, 2005).

Es por esto que San Vicente los suelos son aptos para la producción agrícola, esto ratifica la importancia de determinar las áreas con potencial de siembra.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Las técnicas de evaluación multicriterio se han convertido en una de las más interesantes líneas de aplicación de la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica como herramienta de planificación territorial.
- Actualmente los costos de utilización de un SIG con herramientas avanzadas son relativamente bajos, por lo que su utilización tiende a ser más generalizada en para este tipo de trabajos.
- Los sistemas de información geográfica son una evaluable herramienta para direccionar la producción agrícola del municipio y direccionar la intervención de proyectos de

infraestructura física como vías y centros de acopio.

- Se deben elaborar estrategias político-administrativas que permitan tomar decisiones para que la economía campesina realice un aprovechamiento sostenible de las áreas con potencial agrícola y al sostenibilidad fértil de los suelos.
- Se logró mediante SIG identificar otras áreas como la de protección ambiental, edáfico, climático que sirven de herramienta para la planificación.
- El uso de las capas y mapas en SIG permite visualizar los conflictos de uso de suelos e identificar las zonas con potenciales agrícolas.

BIBLIOGRAFÍA

- FAOSTAT, (2020). Alimentación y agricultura sostenibles.
<https://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1279267/>
- Goportal (2014), Datos Abiertos Cartográficos y Geografía.
- <https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-82.43784778320864,-0.17644239911865092,-71.23179309571162,9.90326984502256,4686&b=igac&u=0&t=23&servicio=204> SIAC
- Sistemas de Información Ambiental de Colombia

<http://www.siac.gov.co/geoservicios>

Enlace YouTube (público) con el video de la sustentación.

<https://www.youtube.com/watch?v=aXo0AFJgUMQ>

