
ESTUDIO DE APTITUD DEL SUELO PARA EL USO AGRÍCOLA PARA EL CULTIVO DE FRESA EN EL MUNICIPIO DE SOACHA Y SU RELACIÓN CON EL CLIMA

Sergio Rada Lancheros, Código: 1.022.419.384, sradal@unadvirtual.edu.co; Leidy Johanna Merlo Saza, Código: 1.033.725.454, ljmerlos@unadvirtual.edu.co; Tutor Campus: Yetfersson Arley Serrato Velosa, Correo: yetfersson.serrato@unad.edu.co.

Diciembre 2023

RESUMEN

El Municipio de Soacha, ubicado en el departamento de Cundinamarca, tiene un gran potencial para el desarrollo del cultivo de fresa, Sin embargo, existen algunas problemáticas que limitan el desarrollo en esta zona, como lo son las condiciones climáticas y edafológicas.

Para evaluar la aptitud del suelo y la relación con el clima de la zona para el cultivo de fresa se realizará mediante una revisión de literatura, el análisis de datos climáticos y edafológicos, los resultados de este estudio serán de utilidad para informar y encontrar un plan de acción para mantener el potencial del cultivo en un nivel sostenible y que no impacte el medio ambiente.

Palabras Claves: Clima, Aptitud, sostenibilidad.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Abordar las problemáticas que limitan el desarrollo del cultivo de fresa en el Municipio de Soacha, con respecto a las restricciones del mismo.

Objetivos Específicos.

- Evaluar la aptitud del suelo y el clima para el cultivo de fresa en el Municipio de Soacha.
- Evaluar la relación entre las condiciones climáticas y la productividad del cultivo de fresa en el Municipio de Soacha.
- Evaluar la sostenibilidad del uso del suelo para el desarrollo del cultivo de fresa en el Municipio de Soacha.

INTRODUCCIÓN

Soacha se encuentran en clima frío, la temperatura promedio anual es de 11,7°C y ofrece condiciones propicias para la siembra de fresa. Sin embargo, factores como la variabilidad climática y las lluvias afectan la producción agrícola, al igual que la contaminación atmosférica lo que puede conllevar a lluvias acidas y esto afecta directamente al consumidor y al productor, lo anterior, según lo proclamado en 2004 por la Organización Meteorológica Mundial-OMM, la acidificación del medio es catalogada a nivel global como un asunto que hace vulnerables a las regiones de Asia, África y Sudamérica. (IDEAM, 2023).

Existe una zona significativa del Municipio de Soacha que tiene limitaciones para el uso agrícola, puesto que los suelos son poco profundos tienen mal drenaje y fluctuación del nivel freático y altos contenidos de arcillas, el clima es frío y seco.

Estas limitaciones hacen que el uso del suelo sea para otros fines, como la construcción o la minería.

Por lo que solo el 16,38% del área municipal está destinada a la producción agrícola y ganadera y a la explotación de recursos naturales, lo que equivale a 3.066,35 hectáreas. (Alcaldía municipal de Soacha, 2023).

Por otro lado, y no menos importante el Municipio de Soacha tiene una vulnerabilidad y un riesgo alto por el cambio climático por lo que constituye una alerta sobre la necesidad de tomar medidas para reducir dicha vulnerabilidad y aumentar su capacidad de adaptación al cambio climático.

Por último, el Municipio de Soacha se caracteriza por ser productor de fresa ya que en el año 2016 presentó rendimientos de 15.960 toneladas, sobresaliendo a nivel nacional, y siendo una parte económica importante de la zona por lo que se deben evaluar cada una de las problemáticas propuestas para presentar un plan de acción. (DANE, 2018).

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL O CASO DE ESTUDIO

El calentamiento global está provocando cambios climáticos, por lo que el aumento de la

temperatura y la disminución de las precipitaciones provoca estrés hídrico y enfermedades en el cultivo.

Adicionalmente se presentan limitaciones que son propias de la zona como son los suelos son poco profundos, altos contenidos de arcillas, clima frío y seco, uso de aguas contaminadas y uso inadecuado de agroquímicos.

DESARROLLO Y ANÁLISIS DEL CASO DE ESTUDIO

Para el desarrollo de este estudio de caso se necesita obtener información del Municipio de Soacha relacionado con las zonas permitidas para la agricultura, específicamente la siembra de fresas, también necesitamos información climatológica y otros casos de interés, vamos a encontrar restricciones territoriales como Vías, ríos, drenajes, humedales, etc.

Según un estudio de la Cámara de Comercio de Bogotá, en el Municipio de Soacha existe un alto desconocimiento de los servicios de apoyo empresarial. Este desconocimiento opaca la capacidad de producción del campo, pues los agricultores no tienen acceso a las herramientas y recursos que les permitirían mejorar sus procesos productivos. (Cámara de Comercio Bogotá, 2010).

Impactos ambientales positivos

- Retención de suelo: Las raíces de las plantas de fresa ayudan a retener el suelo, evitando la erosión.

- Secuestro de carbono: Las plantas de fresa, al igual que otras plantas, participan en el proceso de fotosíntesis, ayudando a capturar carbono y contribuyendo al equilibrio del dióxido de carbono atmosférico.

- Biodiversidad: La siembra de fresas puede proporcionar hábitats para insectos beneficiosos y otros organismos, fomentando la biodiversidad en el área.

Aspectos a tener en cuenta para minimizar impactos ambientales negativos

- Uso de pesticidas y fertilizantes orgánicos: La utilización excesiva de pesticidas y fertilizantes puede tener impactos negativos en el medio ambiente, contaminando suelos y cuerpos de agua. El manejo integrado de plagas y prácticas agrícolas sostenibles puede ayudar a mitigar estos impactos.

- Uso eficiente del agua: La agricultura de fresas puede requerir un consumo significativo de agua. Implementar prácticas de riego eficientes y sostenibles es esencial para minimizar la presión sobre los recursos hídricos locales.

- Manejo de residuos agrícolas: La gestión adecuada de residuos agrícolas, como restos de cultivos, puede ayudar a evitar problemas ambientales locales.

ÁREA DE ESTUDIO (MUNICIPIO DE SOACHA)

Soacha está ubicada en el área central del país, al sur de la sabana de Bogotá, sobre la cordille-

ra Oriental, su territorio está en una zona montañosa, cuenta con varios cerros y su hidrografía está constituida por el río Soacha, el cual desemboca en el río Bogotá en Dos Puentes, entre otros cuerpos fluviales que inician o terminan en Soacha.

Cuenta con humedales como el Neuta, Tierra Blanca, Tibanica que es compartido con Bogotá, San Isidro, El Vínculo y de estos pozos de agua se forman pequeñas quebradas y lagunas fértiles como Laguna de Terreros, La laguna de los Colorados.

En Soacha Es el Municipio más poblado del departamento de Cundinamarca en Colombia. Su área es de 184 km² debido a su gran variedad de climas hay diferentes cultivos agrícolas entre los más comunes se encuentran hortalizas como lechuga, zanahoria, cebolla, y tubérculos como papa. Además, frutas como fresas, moras y duraznos también pueden prosperar en esta región.

En el caso particular la siembra de fresas tiene varios impactos para con el medio ambiente, tanto positivos como negativos.

PROCESOS DE GEORREFERENCIACIÓN

Al desarrollar un proceso de georreferenciación se debe conocer la información que se quiere obtener en este caso la problemática asociada son las restricciones del suelo del Municipio de Soacha para el uso agrícola enfocado al cultivo de fresas, para esto vamos a realizar una búsqueda de datos con información meteorológica, características naturales y rurales como: drenajes dobles, Parque naturales, bosques, zonas urbanas, comerciales o industriales, con esta información vamos a ejecutar el programa de georreferenciación y vamos a montar todas las capas vectoriales.

La georreferenciación es una herramienta muy útil para identificar y caracterizar lugares que necesitemos, para nuestro caso de estudio, para este proceso vamos a trabajar con el componente ambiental y el climático para determinar los mejores lugares para el cultivo agrícola de la fresa y usaremos unas capas vectoriales que nos permitirán identificar coberturas del suelo, uso del suelo, y también restricciones por factores como parques naturales, zonas urbanas, humedales, ríos, bosques, etc.

Se debe cargar un formato shapefiles (shp) desde el programa QGIS el cual será identificado como el área de estudio, para realizar el procedimiento se debe cargar una capa vectorial llama municipios.sph es necesario que todas las capas que se vallan a montar esten georreferenciadas y tengan un siste-

ma de proyección bajo el carácter MAGNA SIRGAS_COMT12 con el código ESRI:103599, al ya tener cargada la capa municipios caracterizada bajo el sistema de proyección se procede hacerle la zonificación del mapa de Colombia al Municipio en específico, para esto se seleccionara objetos por valor y el programa nos identificara el Municipio de Soacha.

CAPAS VECTORIALES

Al zonificar el mapa ya se tendrá el caso de estudio es decir el lugar donde se hará un estudio para la actitud del suelo en la agricultura, se cortara o exportara de la capa inicial y se guardara en una carpeta como un formato shapefiles (shp) llamado Soacha obtenido se empezara a cargar las capas vectoriales de los atributos que tienen restricciones del Municipio, Si alguna de las capas no cumple con la simetría se debe hacer una corrección simétrica unas vez cargadas las restricciones con marco legal también se debe cargar una capa que hace referencia a LAD COVER del IDEAM llamada coberturas tierras ya que hay lugares remotos que no están registrados oficialmente pero hacen parte del estado.

Capa de cobertura con areas con restricciones y sin restricciones ambientales y técnicas.

Seguido de esto se va a superponer el Municipio solo y vamos a utilizar la función de las herramientas de georreferenciación, se realizará una diferencia simétrica o diferencia, con la que

vamos a separar las zonas disponibles de las de restricción, y así obtenemos un mapa nuevo el cual será el Municipio de Soacha con las zonas territoriales aptas o en condiciones para implementar la agricultura y se guardará como capa sin restricciones en formato shapefiles (shp)

Capa con restricciones y sin restricciones ambientales y técnicas y el de cobertura

Una vez obtenida la capa coberturas se debe simplificar la información y para esto se abre la tabla de atributos se clasifica con los que están seleccionados en una tabla predeterminada con sus respectivas calificaciones que representan la calidad del suelo.

Una vez generadas la capas de restricciones y guardadas como archivos shapefiles (shp), se necesita crear una capa de coberturas utilizando el mismo proceso de georreferenciación se cortara la capa de coberturas y se generara su propio archivo shapefiles (shp), al abrir la tabla de atributos en los cuales vamos a identificar el uso del suelo se generaran gran cantidad de columnas y filas con gran variedad de información para este caso se va a trabajar con el nivel 3 de detalle y se eliminara los demás campos, quedaran identificados los lugares caracterizados restantes pero son aún muchos datos para trabajar entonces se procede a disolver la capa coberturas Soacha y la capa a disolver es la del nivel 3 y se guarda como archivo con formato shapefiles como coberturas Soacha disol y se elimina la coberturas de suelos anterior.

Capa de coberturas técnicas

Queda la nueva con información poligonal menos detallada con información sobre restricciones técnicas como tejidos urbanos, expansión urbana, ríos, bosques de galería y ripario, bosques densos, aeropuertos, zonas industriales y comerciales, y se le dará una calificación establecida en una tabla para determinar en porcentaje de aptitud del uso del suelo y ya contamos con una capa de coberturas, con la tabla de atributos menos extensa se procede a seleccionar esos atributos técnicos que no están amparados bajo un marco jurídico pero se deben tener en cuenta ya que en ese lugar no se podrá realizar ningún tipo de zonificación para la agricultura lugares como aeropuerto, interés urbanístico, interés rural conjunto de áreas que no se podrá generar ningún proyecto y se exportaran como restricciones técnicas, caracterizada la tabla de restricciones se le debe colocar un valor en la tabla de atributos alta lo que significa que se puede por el uso de suelo.

Capa de coberturas con restricciones técnicas y ambientales

Para obtener la capa sin restricciones se debe unir las capas que estén con restricciones técnicas y jurídicas con la herramienta unir capas vectoriales que son las capas de restricciones técnicas más las demás capas ya mencionadas.

Capa de coberturas sin restricciones técnicas y ambientales

Para la capa sin restricciones aremos el proceso de georreferenciación de diferencia con la capa de entrada que será Municipio Soacha y saldrá un archivo con formato shapefiles (shp) el cual guardaremos como sin restricciones.

La capa generada y guardada como archivo shapefiles (shp) con el nombre sin restricciones será la capa donde se verá reflejado los lugares donde se tiene el permiso para ejecutar proyectos de ordenamiento agroambiental una vez obtenidas esa capa shapefiles (shp) sin restricciones se necesita conocer las coberturas de esa capa sin restricciones.

Cobertura Soacha sin restricciones

Con la capa de coberturas vamos a realizar una geoproceto de cortar o intercepción con la capa sin restricciones para clasificar y o caracterizar las diferentes coberturas del Municipio de Soacha una vez guardada la nueva capa de cobertura sin restricciones se procede a eliminar la capa coberturas.

Se considera recomendable eliminar las capas vectoriales trabajadas porque esto permite una un mejor funcionamiento del software por eso es recomendable hacer procesos de georreferenciación en ordenadores con un sistema operativo actual y eficiente.

Se va a clasificar las coberturas del suelo sin restricciones y para esto se va a realizar un nuevo proceso con la tabla de atributos, ya que con la información más clasificada se procede a darles una calificación a estos polígonos que se encuentran hay.

El paso para seguir es crear una columna en la tabla de atributos para clasificar los valores de la capa de coberturas sin restricciones esta calificación es de 1 a 10 para determinar su aptitud.

Capa ráster coberturas

Después de clasificar la tabla de atributos de coberturas, se crea una capa ráster que identifica las áreas aptas y no aptas para el cultivo. Luego se convierte la capa de coberturas sin restricciones de formato shapefiles (shp) a ráster, asignando un valor de 10 a la celda de la tabla de atributos .

Con los valores asignados, se utiliza una medida aritmética para evaluar cada índice compuesto. El resultado se refleja en un mapa de aptitud agrícola. Finalmente, se realiza una diferencia entre la capa de cultivo de fresas y el mapa de aptitud agrícola para identificar las áreas con mayor aptitud para el cultivo de fresa.

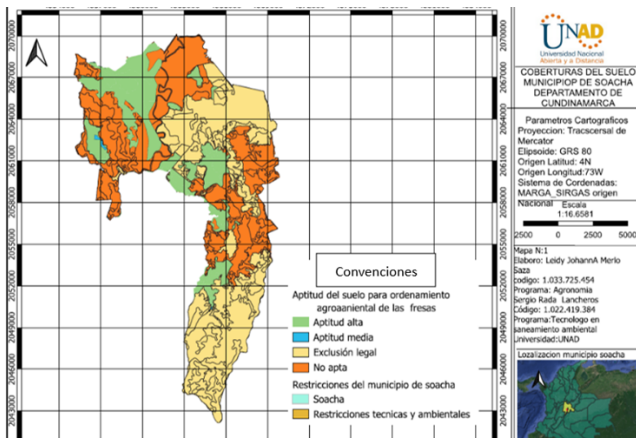
Capa de Precipitación

Una vez identificados los lugares apropiados para la agricultura, es necesario conocer los lugares con mayor precipitación.

Para ello, debemos identificar donde llueve más, ya sea en forma de lluvia, llovizna o granizo. Esto es importante porque los cultivos de fresas necesitan ciertas condiciones para su mejor desarrollo.

La contaminación atmosférica de Soacha, el Municipio más grande de Colombia, es muy alta por una gran variedad de factores. Esta contaminación produce una serie de afectaciones al medio ambiente, como las lluvias ácidas, que deterioran la calidad del suelo. Además, la contaminación atmosférica desestabiliza el equilibrio ecosistémico, lo que conlleva a que los procesos naturales sufran alteraciones negativas.

Figura 1.
Zonificación cultivo de fresas (QGIS)

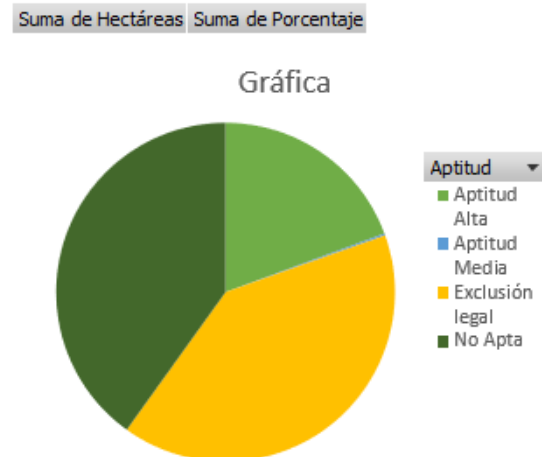


Nota. Esta imagen representa los territorios permitidos para la siembra de fresa en el Municipio de Soacha, las capas vectoriales son tomas de. (SIPRA, 2023).

Figura 2.
zonificación cultivo de fresas

Tabla de Valores		
Aptitud	Hectáreas	Porcentaje
Aptitud Alta	3.633	19,4%
Aptitud Media	35	0,2%
No Apta	7.516	40,10%
Exclusión legal	7.565	40,3%
Tabla de Valores		
Area Municipal [ha]	Aptitud total [ha]	Aptitud total [%]
18,749	3.668	19,6%

Nota. Elaboración propia.



Nota. Esta imagen representa los territorios permitidos para la aptitud de suelo para el cultivo de fresa en el Municipio de Soacha. tomado de. (SIPRA, 2023).

Tabla 1 Aptitud del Suelo

Aptitud Alta	Zonas con las mejores condiciones desde el punto de vista físico, socio ecosistémico y socioeconómico
Aptitud Media	Zonas con limitaciones moderadas de tipo físico, socioecosistémico y/o socioeconómico.
Aptitud Baja	Zonas con fuertes limitaciones de tipo físico, socioecosistémico y/o socioeconómico, las cuales podrían adecuarse con grandes inversiones y/o el desarrollo de nuevas tecnologías
No Apta	Zonas con restricciones físicas y socio-ecosistémicas que imposibilitan el desarrollo de la actividad.
Exclusión legal	Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de la producción de fresa

Nota. Elaboración propia.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

La mayor parte del suelo con aptitud alta para el cultivo de fresa se encuentra en la zona sur del Municipio, especialmente en las cercanías del río Bogotá, sin embargo, parte de esa área es una zona protegida por ser reserva natural.

Por lo anterior, se debe evitar la expansión del cultivo de fresa a zonas no aptas, como las zonas con pendientes pronunciadas o áreas protegidas a fin de evitar la deforestación, por la adaptación del uso del suelo para el cultivo, contaminación, por el uso de agroquímicos y alteración del hábitat.

Para evitar estos riesgos, es importante que el desarrollo del cultivo de fresa en Soacha se realice de manera sostenible, respetando el medio ambiente y los recursos naturales.

La zona norte del Municipio tiene una mayor proporción de suelo con aptitud baja para el cultivo de fresa, sin embargo, se podría estudiar la parte del suelo con aptitud media, que podría ser adecuada para el cultivo de fresa con algunas medidas de mejoramiento, como podrían ser las correcciones de pH, fertilización y construcción de drenajes.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los sistemas de información geográfica (SIG) son una herramienta eficaz que permite el análisis de datos y gestionar información espacial, tienen un amplio campo de acción, lo cual permite identificar y reconocer las condiciones requeridas

según el área de trabajo que se requiera. La información suministrada en SIG puede utilizarse para realizar una amplia gama de funciones, en diferentes ámbitos, como la planificación, la gestión, la toma de decisiones y la investigación. Por ello, es de vital importancia que la información sea veraz y actualizada. Los SIG son una herramienta esencial para la gestión sostenible del territorio. Su uso responsable puede contribuir a la protección del medio ambiente y al desarrollo sostenible de las comunidades.

En conclusión, los sistemas de información geográfica (SIG) aplicados a la agricultura ofrecen una herramienta poderosa para la toma de decisiones y la gestión eficiente de recursos en el sector agrícola. Estos sistemas permiten la recopilación, análisis y visualización de datos geospaciales, lo que facilita la planificación de cultivos, la gestión de parcelas, el monitoreo de condiciones ambientales y la optimización de la producción. Además, los SIG contribuyen a la sostenibilidad agrícola al ayudar a reducir el uso de insumos y minimizar impactos ambientales. Los sistemas de información geográfica (SIG) desempeñan un papel fundamental en la gestión y conservación del medio ambiente, estas herramientas permiten la recopilación, análisis y visualización de datos geospaciales, lo que facilita la identificación de patrones ambientales, la toma de decisiones para monitorear el cambio climático, la biodiversidad, la calidad del agua y la gestión de decisiones y la planificación de acciones de conservación, los SIG también son de recursos naturales.

Los sistemas de información geográfica (SIG) desempeñan un papel esencial en la topografía y la cartografía moderna, estas herramientas permiten la captura precisa de datos geoespaciales, su análisis detallado y la creación de representaciones cartográficas precisas y actualizadas, los SIG facilitan la planificación y ejecución de proyectos topográficos, la gestión de terrenos, la evaluación de riesgos geológicos y la creación de mapas detallados para una amplia gama de aplicaciones, desde la ingeniería civil hasta la planificación urbana, en última instancia, los SIG han revolucionado la forma en que se lleva a cabo la topografía, mejorando la eficiencia y la precisión en la recolección y el análisis de datos geoespaciales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Promover la investigación y el desarrollo tecnológico para el cultivo de fresa en suelos con aptitud alta, media, baja. Se identificó y se caracterizó las exclusiones territoriales legales que permitieron identificar la ocupación del territorio y la aptitud del suelo.

podría centrarse en el desarrollo de nuevas variedades de fresa que sean más tolerantes a las condiciones adversas del suelo, se identificó la estructura del suelo, su aptitud con el fin de dar información para que adapten sus campos a las condiciones menos óptimas; esto con la finalidad de no afectar zonas protegidas del Municipio y que sea un cultivo sostenible que aporte al desarrollo económico de la zona.

Esto en la práctica debe estar avalado por las autoridades municipales que den la iniciativa de fomentar la colaboración entre instituciones para el desarrollo de la zonificación y expansión agraria.

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Soacha. (s. f.). Geoportal.

<https://geoportal-soacha-cundinamarca-sigsoacha15.hub.arcgis.com/>

Alcaldía Municipal de Soacha. (2023). Mapas de Soacha.

<https://www.alcaldiasoacha.gov.co/NuestroMunicipio/Paginas/Mapas.aspx>

Alcaldía municipal de Soacha. (2023). Plan De Ordenamiento Territorial Documento Expediente Urbano Municipal.

https://alcaldiasoacha-my.sharepoint.com/personal/michel_cruz_alcaldiasoacha.gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fmichel%5Fcruz%5Falcaldiasoacha%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FPLAN%20DE%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%20SOACHA&ga=1

Alcaldía municipal de Soacha. (2023). Plan De Ordenamiento Territorial - Etapa de Formulación Documento Técnico de Soporte P.O.T - DTS_C C. Componente Rural.

https://alcaldiasoacha-my.sharepoint.com/personal/michel_cruz_alcaldiasoacha_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fmichel%5Fcrúz%5Falcaldiasoacha%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FPLAN%20DE%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%20SOACHA&ga=1

Alcaldía municipal de Soacha. (2023). Plan De Ordenamiento Territorial Revisión General - Componente de Gestión del Riesgo y Cambio Climático.

https://alcaldiasoacha-my.sharepoint.com/personal/michel_cruz_alcaldiasoacha_gov_co/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fmichel%5Fcrúz%5Falcaldiasoacha%5Fgov%5Fco%2FDocuments%2FPLAN%20DE%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%20SOACHA&ga=1

Cámara de Comercio de Bogotá (2010). Resultados Censo Empresarial Municipio de Soacha.

<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/server/api/core/bitstreams/ee376286-8148-478a-a269-dfb24ae92bd2/content>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2018). Boletín Mensual Insumos Y Factores Asociados A La Producción Agropecuaria.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_ene_2018.pdf

Gobernación de Cundinamarca (2020). Plan Departamental Extensión Agropecuaria. Agencia de Desarrollo Rural.

[/https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/PDEA-Cundinamarca.pdf](https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/PDEA-Cundinamarca.pdf)

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2021). Diccionario Geográfico de Colombia.

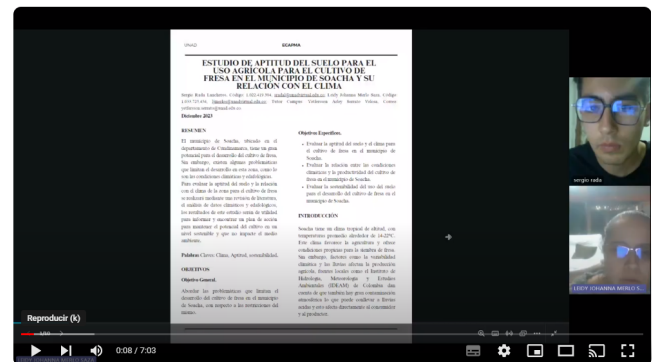
<https://diccionario.igac.gov.co/?termino=480943>

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (2023). problema de la lluvia ácida.

<http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/el-problema-de-la-lluvia-acida>

LINK DEL VIDEO DE SUSTENTACIÓN

<https://youtu.be/GHQRN4Jo-pI>



Sustentación: Trabajo Final - Diplomado de Profundización SIC