

Análisis de la necesidad hídrica para los cultivos de café en los municipios de las regiones cafeteras más importantes de Colombia aplicando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Autores: Osorio Rodriguez Deivid Raul Codigo: 1094928390 drosorior@unadvirtual.edu.co Villanueva Mayorga Juan David Codigo: 1094899455 jdvillanuevam@unadvirtual.edu.co Villa Pulgarin Jeinny Fernanda Codigo: 1097035632 jfvillap@unadvirtual.edu.co UNAD. Docente asesor: Oscar Andres Toro Trochez oscar.toro@unad.edu.co

JORGE RAMIREZ MAY 26, 2023 01:46PM UTC

Resumen

El proyecto de investigación tiene como objetivo principal evaluar la gestión del agua en la producción de café en las regiones cafeteras más importantes de Colombia mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La producción de café requiere una cantidad considerable de agua, y la gestión inadecuada de este recurso puede llevar a la sobreexplotación y agotamiento de los acuíferos, así como a la escasez hídrica en las zonas cafeteras.

El cambio climático, el crecimiento demográfico y las prácticas inadecuadas de gestión del agua contribuyen a la disminución de la disponibilidad de agua para el riego de las plantaciones de café, lo que pone en riesgo la productividad de las plantaciones y la estabilidad económica de las comunidades cafeteras.

Para abordar esta problemática, se propone utilizar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta para analizar y monitorear la disponibilidad y calidad del agua en las áreas de producción de café, así como identificar las zonas que presentan mayor riesgo de escasez hídrica. Esto permitirá desarrollar estrategias y recomendaciones para una gestión más eficiente del agua en las plantaciones de café, contribuyendo así a la sostenibilidad de la industria cafetalera y a la preservación de los recursos hídricos.

El proyecto incluye la recopilación de datos geográficos relevantes, como capas de cuencas hidrográficas, redes de ríos, información de precipitación y datos de áreas cafeteras existentes. Se utilizarán técnicas de análisis espacial y modelos de clasificación para identificar y delimitar las áreas cafeteras en las regiones de interés.

Además, se realizará un análisis de los drenajes en las zonas cafeteras de los municipios más importantes de cada región,

considerando su impacto en el suministro de agua para la producción de café. Se evaluarán también otros factores como la altitud, el clima, el suelo y las prácticas agrícolas, que influyen en la producción de café.

Con los resultados obtenidos, se desarrollarán estrategias de gestión del agua adaptadas a las necesidades de las plantaciones de café, incluyendo el uso de tecnologías de ahorro de agua y sistemas de drenaje adecuados. Asimismo, se evaluarán los costos económicos y los beneficios de los modelos de gestión del agua implementados.

Palabras clave

Sobreexplotación, agotamiento de acuíferos, cambio climático, crecimiento demográfico, prácticas inadecuadas, riego, datos geográficos, cuencas hidrográficas, redes de ríos, altitud

Abstract

The main objective of the research project is to evaluate water management in coffee production in Colombia's most important coffee regions using Geographic Information Systems (GIS). Coffee production requires a significant amount of water, and inadequate management of this resource can lead to overexploitation and depletion of aquifers, as well as water scarcity in coffee-growing areas.

Climate change, population growth, and inadequate water management practices contribute to the decrease in water availability for coffee plantation irrigation, jeopardizing the productivity of the plantations and the economic stability of coffee communities.

To address this issue, the use of Geographic Information Systems (GIS) is proposed as a tool to analyze and monitor water availability and quality in coffee production areas, as well as to identify areas at higher risk of water scarcity. This will enable the development of strategies and recommendations for more efficient water management in coffee plantations, thereby contributing to the sustainability of the coffee industry and the preservation of water resources.

The project includes the collection of relevant geographical data, such as watershed layers, river networks, precipitation information, and data on existing coffee-growing areas. Spatial analysis techniques and classification models will be used to identify and delineate coffee-growing areas in the regions of interest.

Additionally, an analysis of drainage systems will be conducted in coffee-growing areas of the most important municipalities in each region, considering their impact on water supply for coffee production. Other factors such as altitude, climate, soil, and agricultural practices, which influence coffee production, will also be evaluated.

Based on the results obtained, water management strategies adapted to the needs of coffee plantations will be developed, including the use of water-saving technologies and appropriate drainage systems. Furthermore, the economic costs and benefits of implemented water management models will be assessed.

Keywords

Overexploitation, Depletion of aquifers, Climate change. Population growth, Inadequate practices, Irrigation, Geographical data, Watersheds, River networks, Altitude

Introducción.

El café es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, y Colombia se destaca como uno de los principales productores y exportadores de café de alta calidad. Sin embargo, la producción de café enfrenta numerosos desafíos, especialmente en términos de gestión del agua y su disponibilidad. La necesidad de agua en la producción de café es significativa, y la inadecuada gestión de este recurso puede llevar a la sobreexplotación de los recursos hídricos y la disminución de la productividad de las plantaciones.

Además, la escasez hídrica es un problema cada vez más relevante en muchas regiones productoras de café, y factores como el cambio climático, el crecimiento demográfico y las prácticas inadecuadas de gestión del agua contribuyen a la disminución de su disponibilidad. Esta situación pone en riesgo la estabilidad económica de las comunidades cafeteras y la sostenibilidad a largo plazo de la industria cafetalera.

Ante estos desafíos, es esencial abordar la gestión ineficiente del agua en la producción de café y buscar soluciones que promuevan la sostenibilidad y conservación de los recursos hídricos. En este contexto, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se presentan como una herramienta fundamental que permite analizar y monitorear la disponibilidad y calidad del agua, así como identificar áreas propensas a la escasez hídrica.

El objetivo principal de este proyecto de investigación es realizar un análisis exhaustivo de la necesidad del agua en la gestión y producción de café en los municipios de las regiones cafeteras más importantes de Colombia, utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta de evaluación. Se pretende evaluar la disponibilidad y riesgo de escasez hídrica en estas regiones, así como su relación con el cultivo de café y la necesidad de drenajes naturales para el proceso de producción.

Para lograrlo, se utilizarán modelos lógicos entidad-relación y se llevarán a cabo diversos geoprocetos y modelamientos que permitan identificar y cartografiar las áreas cafeteras, delimitar cuencas hidrográficas y analizar la disponibilidad del agua en relación con los drenajes presentes en cada región.

Los resultados de esta investigación serán de gran relevancia para la industria cafetalera, los productores y las comunidades que dependen de esta actividad, ya que permitirán desarrollar estrategias y recomendaciones para una gestión más eficiente del agua en las plantaciones de café, contribuyendo así a la sostenibilidad de la industria y la preservación de los recursos hídricos.

Objetivos

Objetivo General:

Evaluar la necesidad hídrica en las regiones cafeteras más importantes de Colombia mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el fin de promover la sostenibilidad de la producción de café y la conservación de los recursos hídricos.

Objetivos Específicos:

- Identificar y delimitar las áreas cafeteras en las regiones de estudio utilizando herramientas de análisis espacial y SIG.
- Analizar desde un modelo entidad relación entre la distribución de las áreas cafeteras y los recursos hídricos

disponibles a través de geo procesos.

· Proporcionar recomendaciones y estrategias para una gestión más eficiente del agua en las plantaciones de café, incluyendo el uso de prácticas de conservación de agua, la implementación de sistemas de riego eficientes y la protección de los ecosistemas acuáticos en las cuencas hidrográficas.

Identificación de la problemática ambiental o caso de estudio

La producción de café es una actividad que requiere una cantidad considerable de agua, y la gestión inadecuada de este recurso puede conducir a la sobreexplotación de los recursos hídricos y al agotamiento de los acuíferos. Esto plantea un desafío significativo en términos de sostenibilidad y conservación de los recursos naturales, así como de viabilidad a largo plazo de la industria cafetalera.

Por otro lado, la escasez hídrica es un desafío cada vez más relevante en muchas regiones productoras de café. El cambio climático, el crecimiento demográfico y las prácticas inadecuadas de gestión del agua contribuyen a la disminución de la disponibilidad de agua para el riego de las plantaciones de café. Esto pone en riesgo la productividad de las plantaciones y la estabilidad económica de las comunidades que dependen de esta actividad.

En este contexto, es crucial abordar la gestión ineficiente del agua en la producción de café. Para ello, es necesario contar con herramientas y enfoques que permitan analizar y monitorear la disponibilidad y calidad del agua, así como identificar áreas propensas a la escasez hídrica. Es aquí donde los Sistemas de Información Geográfica (SIG) desempeñan un papel fundamental, ya que permiten integrar datos geoespaciales relevantes y realizar análisis espaciales que facilitan la toma de decisiones informadas en cuanto a la gestión del agua.

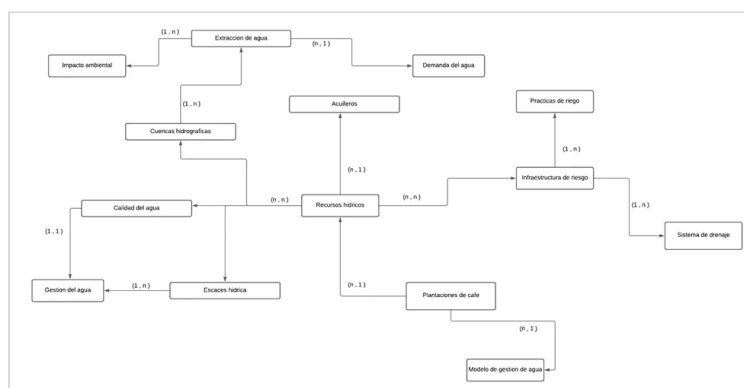
Por tanto, el presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal evaluar la gestión del agua en la producción de café mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se pretende analizar la disponibilidad y calidad del agua en las áreas de producción de café, así como identificar las zonas que presentan mayor riesgo de escasez hídrica y como estas se relacionan con este tipo de cultivo al definir si los drenajes naturales son necesarios para el proceso de producción. Esto permitirá desarrollar estrategias y recomendaciones para una gestión más eficiente del agua en las plantaciones de café, contribuyendo así a la sostenibilidad de la industria cafetalera y a la preservación de los recursos hídricos, así como también nos dará una idea de cuan necesario para un productor cafetero estar cerca de ríos, o lugares que proporcionen fuentes hídricas.

Modelo entidad relacion sobre la necesidad hidrica y la producción de café.

Los drenajes, ya sean dobles o sencillos, son una parte importante de la infraestructura agrícola en los cultivos de café. Estos sistemas de drenaje se utilizan para controlar el exceso de agua en el suelo y evitar la saturación, lo que puede tener un impacto negativo en el crecimiento y desarrollo de los cafetos. La elección entre drenajes dobles o sencillos dependerá de las características del terreno y las condiciones climáticas de la zona de cultivo, por eso, aquí presentamos el modelo de entidad relación donde se menciona la mayoría de las relaciones del cultivos con las fuentes hídricas y sus drenajes dobles y sencillos.

Figura 1 Modelo lógico de entidad relación para el cultivo de café y su necesidad de recursos hídricos

Nota: Elaboración propia



Nota: Elaboración propia

Tabla 1 - La siguiente tabla proporcionada presenta varios temas relacionados con las plantaciones de café y su vínculo con los recursos hídricos, la calidad del agua, la escasez hídrica y la gestión del agua

Se pueden identificar todas las entidades y relaciones que necesitamos para el estudio

Tabla 1 –
Matriz entidad relación para identificar la necesidad de agua en los cultivos de café

Tema	Relación	Impacto/evaluación
Plantaciones de café	Recursos hídricos	Dependencia del suministro de agua y su impacto en la cobertura vegetal natural.
Recursos hídricos	Acuíferos, calidad del agua, escasez hídrica	Utilización de acuíferos, evaluación de la calidad y disponibilidad del agua.
Acuíferos	Recursos hídricos, extracción de agua	Suministro de agua a las plantaciones y extracción para satisfacer la demanda.
Calidad del agua	Plantaciones de café, prácticas agrícolas	Impacto de la calidad del agua en la salud de las plantas y evaluación de las prácticas agrícolas.

Nota: Elaboración propia

Planteamiento e identificación de los geo procesos y modelamientos para lograr la identificación de las áreas relacionadas

Lo primero que hacemos es empezar por la recopilación de datos; donde reunimos datos geográficos relevantes, como capas de cuencas hidrográficas, redes de ríos, información de precipitación y datos de áreas cafeteras existentes. Estos datos pueden obtenerse de fuentes gubernamentales, instituciones de investigación, organizaciones ambientales, etc; como lo es la SIAC, o el portal de Colombiaenmapas.gov.co

Entonces, podríamos iniciar por el análisis de áreas cafeteras con más influencia, ya sabemos que son como el Eje Cafetero, Sierra Nevada de Santa Marta, Nariño y Huila. Esto se puede lograr mediante la combinación de datos de uso de la tierra, imágenes satelitales, técnicas de detección remota y modelos de clasificación y se utiliza técnicas de análisis espacial para identificar y delimitar las áreas cafeteras existentes en las regiones de interés.

Luego, hacemos un proceso de delimitación de cuencas hidrográficas utilizando herramientas de SIG (Sistemas de Información Geográfica) para delimitar y cartografiar las cuencas hidrográficas en las áreas de producción cafetera identificadas. Esto se puede hacer mediante la utilización de modelos de flujo de agua y análisis de elevación. Con eso podemos realizar una evaluación de disponibilidad de agua en las cuencas hidrográficas y los ríos cercanos a las áreas cafeteras. Esto implica analizar los patrones de precipitación, el régimen de caudales de los ríos y la calidad del agua. También se pueden considerar datos de estaciones meteorológicas y mediciones de caudal; pero esto último se aplicaría en caso de ser necesario, pero para el actual proyecto, plantaremos lo más básico para dar un inicio a este tipo proyectos; Por esta razón, se plantean las siguientes opciones que también se pueden aplicar dentro del modelamiento:

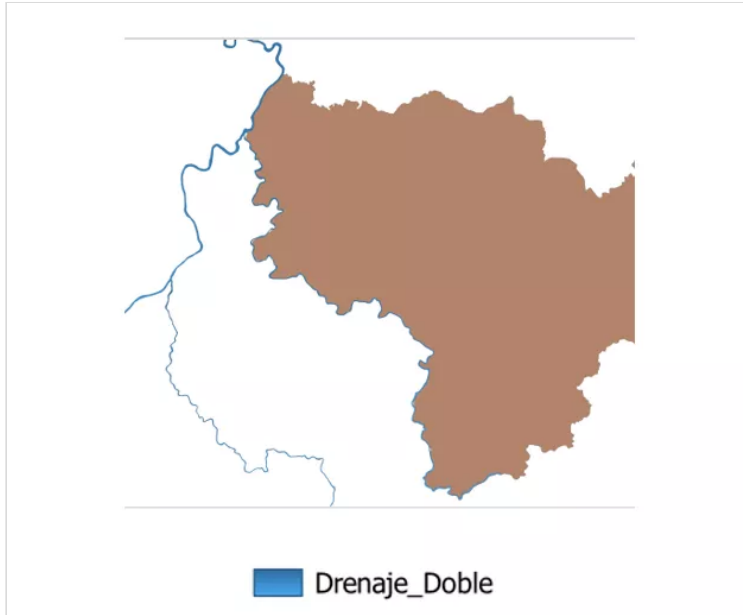
1. Análisis de riesgos y mitigación: Evalúa los posibles impactos ambientales y riesgos asociados a la producción de café en relación con las cuencas hidrográficas y los ríos. Identifica áreas sensibles, como zonas de recarga de acuíferos, riberas de ríos y áreas de alta biodiversidad. Propón medidas de mitigación, como prácticas de conservación del suelo, manejo sostenible del agua y protección de áreas sensibles.
2. Mapeación y visualización: Utiliza las herramientas de SIG para mapear y visualizar los resultados de los análisis realizados. Crea mapas temáticos que muestren la distribución de las áreas cafeteras, las cuencas hidrográficas, los ríos y los resultados del modelamiento hidrológico. Estos mapas pueden ser útiles para la toma de decisiones, la planificación del uso de la tierra y la gestión de los recursos hídricos.

Entonces, para delimitar aún más el proceso, y que los análisis no sean tan generalizados podemos elegir los municipios de cada una de las regiones cafeteras que tengas más importancia dentro de la producción y cultivos de café, a los cuales haremos un proceso de identificación de los drenajes dobles, que abarcan un análisis hidrológico y la modelización del flujo de agua en un terreno. Estos drenajes dobles se crean mediante el uso de algoritmos que generan una red de flujo de agua subterránea simulada, que se superpone a la red de drenaje superficial existente; por lo que son útiles para entender mejor la gestión del agua en diversos aspectos.

Entonces, ahora considerando lo anterior, mencionamos los municipios más importantes por cada región, donde también los presentamos junto con sus drenajes dobles y sencillos que nos permite ver su conectividad con las fuentes hídricas y la disponibilidad de agua; siendo este una herramienta proporcionada por la entidad SICA.

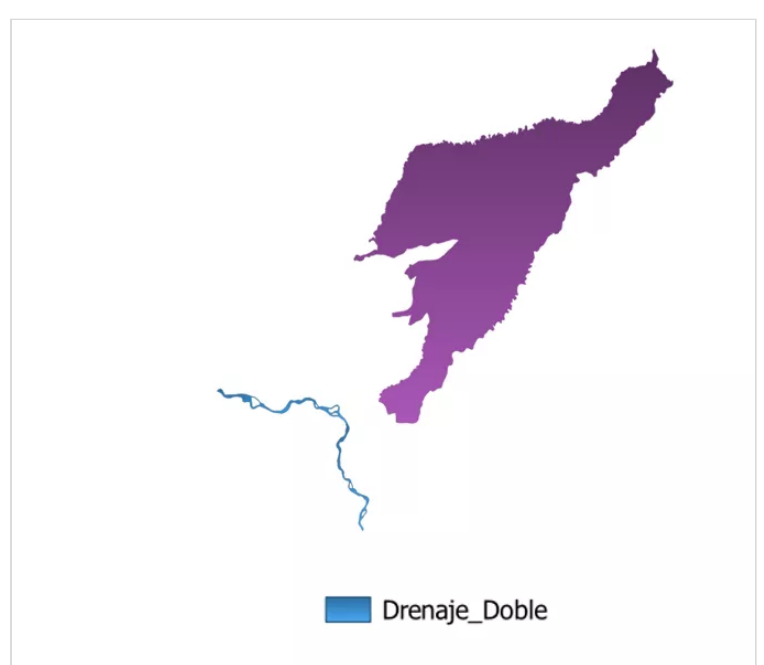
En el Eje Cafetero de Colombia, que es una región conocida por su producción de café de alta calidad, se encuentran varios municipios destacados. Algunos de los principales municipios en caldas y quindio son:

Figura 2 Manizales: Es la capital del departamento de Caldas y uno de los centros principales de la producción de café en Colombia.



Nota: elaboración propia con base en el área de estudio. QGIS (2023).

Figura 3 - Armenia: Es la capital del departamento de Quindío y también es reconocida por su producción de café. La región de Quindío es conocida como el corazón del paisaje cultural cafetero.



Nota: elaboración propia con base en el área de estudio. QGIS (2023).

Estos municipios son considerados como los principales dentro del Eje Cafetero debido a su larga tradición en la producción de café y la calidad de sus cultivos

Análisis de drenajes con las zonas cafeteras del departamento de Caldas y quindio, con los municipios Manizales y armenia

Es cierto que en el caso de Manizales existe un drenaje que atraviesa el municipio, lo cual puede tener un impacto en el suministro de agua para la producción de café. Aunque el drenaje pueda afectar parcialmente la disponibilidad de agua, es importante tener en cuenta que existen otros factores que contribuyen a la calidad del café en la región.

Manizales ha logrado mantener una destacada calidad de café a pesar de la presencia del drenaje debido a diferentes aspectos. Entre ellos se encuentran las características geográficas y climáticas favorables, la altitud adecuada para el cultivo del café, la calidad del suelo y la implementación de prácticas agrícolas adecuadas.

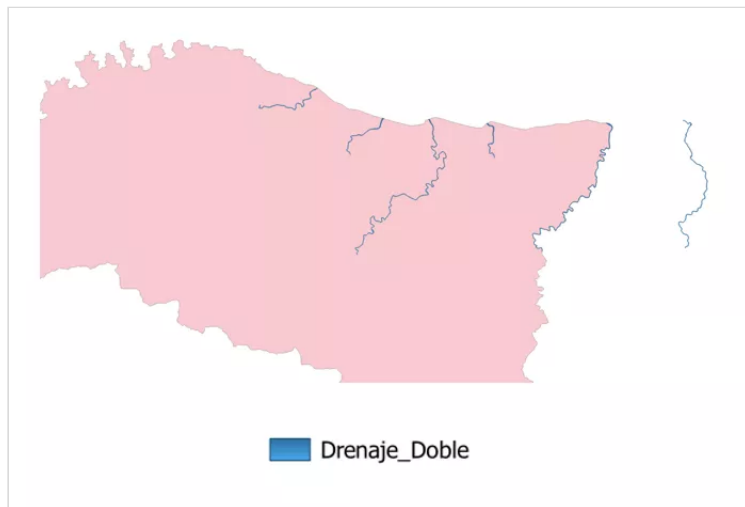
La cercanía de Manizales a la cordillera de los Andes, junto con su altitud, proporciona condiciones ideales para el cultivo de café de alta calidad. La combinación de una temperatura promedio favorable, una buena cantidad de lluvias y la presencia de microclimas específicos en la región contribuye al desarrollo óptimo de los cafetales.

En cuanto a Armenia, aunque no se registre evidencia de drenajes en el municipio, su ubicación en el departamento de Quindío, reconocido como el corazón del paisaje cultural cafetero, brinda las condiciones propicias para el cultivo de café de calidad. La región cuenta con una topografía montañosa y una altitud adecuada, así como un clima templado y suelos ricos en nutrientes, lo que favorece el crecimiento y desarrollo de los cafetales.

Aunque la presencia de fuentes hídricas naturales puede ser un factor determinante en la producción de café, en los casos de Manizales y Armenia, la combinación de otros elementos favorables como las condiciones climáticas, la altitud y la calidad del suelo, ha permitido el cultivo de café de excelencia, incluso sin una evidencia clara de drenajes o con la presencia de estos.

Es importante destacar que el análisis del impacto de los drenajes y la disponibilidad de agua en la producción de café es un tema complejo y puede variar dependiendo de múltiples factores locales. La gestión adecuada del agua y la implementación de prácticas sostenibles en la agricultura siguen siendo fundamentales para asegurar la continuidad y la calidad de los cultivos de café, independientemente de la presencia o ausencia de drenajes en los municipios específicos.

Figura 4 Santa Marta: Es la capital del departamento de Magdalena y se encuentra en las faldas de la Sierra Nevada. En las zonas cercanas a la montaña se cultiva café de alta calidad.



Nota: elaboración propia con base en el área de estudio. QGIS (2023).

Análisis de drenajes con las zonas cafeteras del departamento de Magdalena, con el municipio de Santa Marta

La presencia de drenajes en las zonas cafeteras, como en el caso del municipio de Santa Marta en el departamento de Magdalena, puede tener un impacto en la producción de café, pero existen otros factores importantes a considerar.

Los drenajes en la zona norte de Santa Marta pueden tener implicaciones en el suministro de agua para la agricultura, incluyendo los cultivos de café. El agua es un recurso fundamental para el crecimiento y desarrollo de los cafetales, y su disponibilidad y calidad son factores clave en la producción de café de calidad. Sin embargo, aunque los drenajes pueden influir en el suministro de agua, existen otros factores que también son determinantes en la producción de café en la región. Algunos de estos factores incluyen la altitud, el clima, el suelo y las prácticas agrícolas.

La altitud en la zona norte de Santa Marta puede ser adecuada para el cultivo de café, ya que las condiciones de temperatura y humedad suelen ser favorables en áreas montañosas. El clima también desempeña un papel importante, ya que las variaciones de temperatura y las estaciones secas y lluviosas pueden afectar el crecimiento y la calidad del café.

El suelo en la región también es relevante, ya que debe contar con los nutrientes necesarios para el desarrollo de los cafetales. La presencia de minerales y la textura del suelo son factores importantes para considerar.

Además, las prácticas agrícolas implementadas, como la elección de variedades de café adecuadas, el manejo del agua, la protección contra plagas y enfermedades, y la recolección y procesamiento adecuados, también influyen en la producción de café. Enronces, si bien los drenajes en la zona norte de Santa Marta pueden tener un impacto en el suministro de agua, existen otros factores determinantes en la producción de café de calidad en la región. La altitud, el clima, el suelo y las prácticas agrícolas adecuadas son elementos esenciales para lograr una buena producción de café, y su manejo adecuado puede contrarrestar los posibles desafíos relacionados con los drenajes.

Figura 5 Pasto: Es la capital del departamento de Nariño y una zona importante de producción de café en la región.

Análisis de drenajes con las zonas cafeteras del departamento de Nariño , con el municipio de Pasto y Buesaco

La presencia de drenajes en las zonas cafeteras del departamento de Nariño, como en los municipios de Pasto y Buesaco, puede ser un factor relevante para la producción de café, pero también es necesario considerar otros elementos. En el caso del municipio de Pasto, donde hay un drenaje en la zona norte y la intercepción de dos drenajes en la parte inferior, es importante evaluar el impacto en el suministro de agua para los cultivos de café. El agua es esencial para el crecimiento y desarrollo de los cafetales, por lo que la disponibilidad y calidad del agua son factores clave.

Los drenajes en la zona norte de Pasto pueden influir en el suministro de agua para los cultivos, ya sea a través del aporte directo de agua o al actuar como un sistema de drenaje natural que evita la acumulación de agua en el suelo. En ambos casos, los drenajes pueden contribuir a mantener un equilibrio hídrico adecuado en las zonas cafeteras. En el caso del municipio de Buesaco, donde hay un drenaje que atraviesa toda la zona norte, la presencia de este drenaje puede tener un impacto en la disponibilidad de agua para los cafetales. El agua proveniente del drenaje puede contribuir al riego de los cultivos y al mantenimiento de un nivel de humedad adecuado en el suelo.

Sin embargo, además de los drenajes, existen otros factores que también son esenciales para la producción de café en Nariño. La altitud, el clima, el suelo y las prácticas agrícolas adecuadas son elementos clave. La altitud en Nariño, en general, es propicia para el cultivo de café de alta calidad debido a las condiciones climáticas favorables que se encuentran a diferentes altitudes. El clima, con sus variaciones de temperatura y estaciones secas y lluviosas, también juega un papel importante en la producción de café. El suelo debe contar con los nutrientes necesarios para el desarrollo de los cafetales, y la textura del suelo puede afectar la retención de agua y los procesos de drenaje. Por lo tanto, la composición y calidad del suelo son aspectos para considerar.

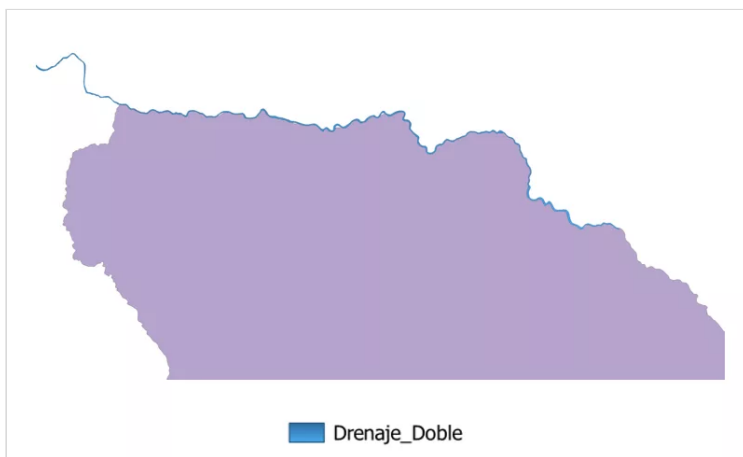
Las prácticas agrícolas, como la selección de variedades de café adecuadas, el manejo del agua y los sistemas de riego, la protección contra plagas y enfermedades, y las técnicas de recolección y procesamiento, también son fundamentales para la producción de café de calidad.

Figura 7 Neiva: Es la capital del departamento de Huila y cuenta con zonas cafeteras en sus alrededores.



Nota: elaboración propia con base en el área de estudio. QGIS (2023).

Figura 6 Buesaco: Es un municipio reconocido por su producción de café de alta calidad en Nariño.



Nota: elaboración propia con base en el área de estudio. QGIS (2023).

Análisis de drenajes con las zonas cafeteras del departamento de Huila, con el municipio de Neiva y Pitalito

La presencia de drenajes en las zonas cafeteras del departamento de Huila, como en los municipios de Neiva y Pitalito, puede tener un impacto en la producción de café, pero también se deben tener en cuenta otros factores importantes.

En el caso del municipio de Neiva, donde atraviesan de 3 a 4 drenajes por todo el centro de la capital, la presencia de estos drenajes puede desempeñar un papel crucial en el suministro de agua para los cultivos de café. Los drenajes actúan como sistemas de drenaje natural, permitiendo un adecuado drenaje del exceso de agua y evitando el encharcamiento del suelo. Esto es especialmente beneficioso durante periodos de lluvias intensas, ya que ayuda a evitar problemas de anegamiento que podrían perjudicar el crecimiento y desarrollo de los cafetales.

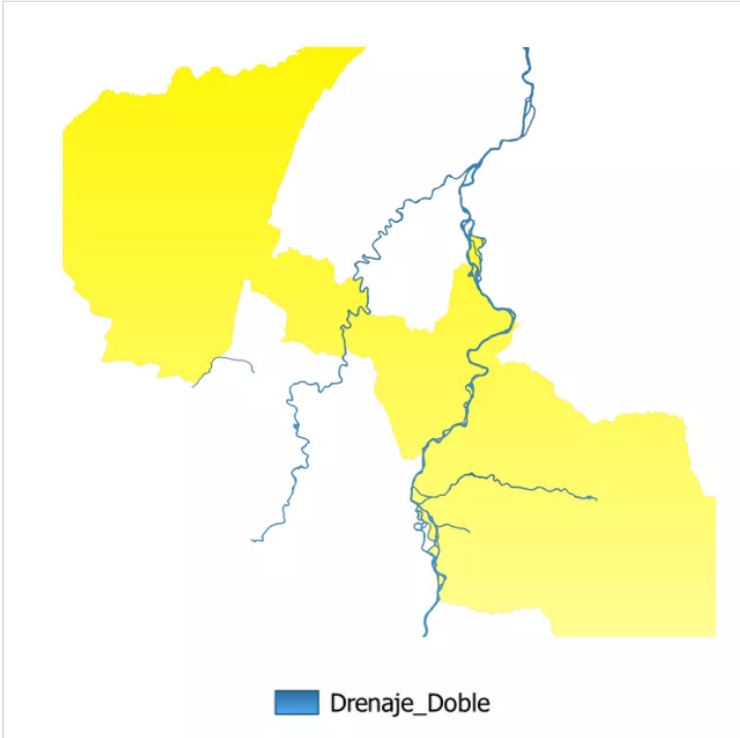
En el caso del municipio de Pitalito, donde hay un drenaje que atraviesa toda la zona norte, este drenaje también puede ser beneficioso para la producción de café. Al proporcionar un sistema de drenaje natural, contribuye a mantener un equilibrio hídrico adecuado en el suelo, evitando el estancamiento del agua y promoviendo una buena circulación de este. El agua proveniente del drenaje puede contribuir al riego de los cultivos y a mantener una humedad adecuada en el suelo.

Si bien la presencia de drenajes puede ser beneficiosa para la producción de café en términos de gestión del agua, existen otros factores importantes que también influyen en la calidad del café en Neiva y Pitalito. La altitud es uno de los factores clave en la producción de café de calidad. Tanto Neiva como Pitalito se encuentran a altitudes adecuadas para el cultivo de café, lo que favorece el desarrollo de sabores y aromas característicos en los granos.

El clima desempeña un papel fundamental en la producción de café. Las variaciones de temperatura, la humedad, la precipitación y la distribución de las estaciones lluviosas y secas pueden influir en el crecimiento y desarrollo de los cafetales, así como en la madurez y calidad de los granos. El suelo también es un factor importante. Debe ser rico en nutrientes y contar con una buena capacidad de drenaje, para permitir un desarrollo óptimo de las raíces y la absorción adecuada de nutrientes por parte de las plantas de café.

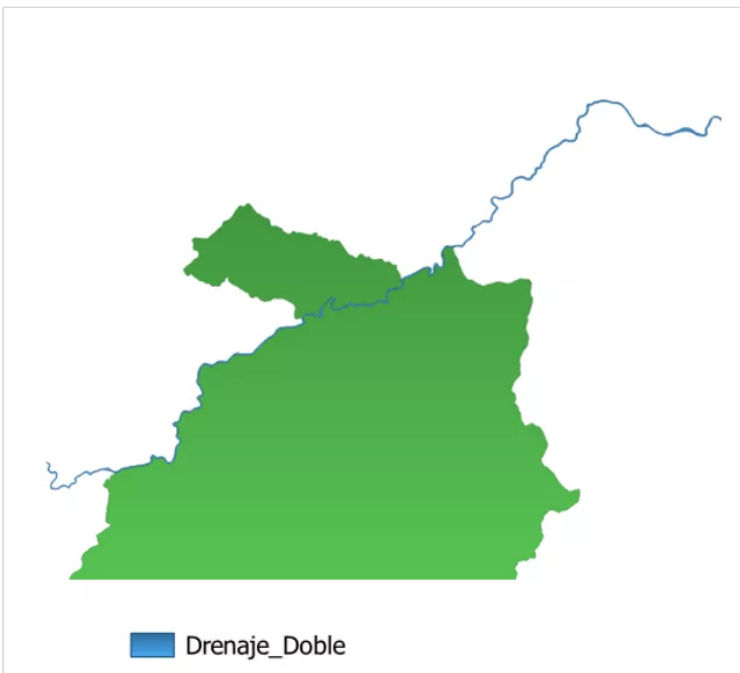
Además, las prácticas agrícolas desempeñan un papel fundamental en la calidad del café. La elección de variedades de café adecuadas, el manejo adecuado del agua, el control de plagas y enfermedades, la adecuada recolección y procesamiento de los granos, entre otros aspectos, son esenciales para obtener un café de alta calidad.

Conclusiones



Nota: elaboración propia con base en el área de estudio. QGIS (2023).

Figura 8 Pitalito: Es uno de los principales municipios productores de café en Huila y es conocido por su café especial.



Nota: elaboración propia con base en el área de estudio. QGIS (2023).

La presencia de drenajes en las zonas cafeteras puede tener un impacto en el suministro de agua para la producción de café, pero no es el único factor determinante. Otros elementos, como la altitud, el clima, el suelo y las prácticas agrícolas, también desempeñan un papel crucial en la calidad y viabilidad de los cultivos de café.

En algunos casos, como en los municipios de Manizales y Armenia, a pesar de la presencia de drenajes, la combinación de factores favorables, como características geográficas y climáticas propicias, altitud adecuada y buenas prácticas agrícolas, ha permitido mantener una destacada calidad de café.

En otros casos, como en el municipio de Santa Marta, donde hay drenajes que pueden afectar el suministro de agua, es importante considerar otros elementos como la altitud, el clima, el suelo y las prácticas agrícolas adecuadas para contrarrestar los posibles desafíos relacionados con los drenajes.

El análisis de los drenajes y la disponibilidad de agua en la producción de café es un tema complejo y varía según los factores locales. La gestión adecuada del agua y la implementación de prácticas sostenibles en la agricultura siguen siendo fundamentales para asegurar la continuidad y calidad de los cultivos de café, independientemente de la presencia o ausencia de drenajes en los municipios específicos.

La altitud, el clima, el suelo y las prácticas agrícolas adecuadas son elementos esenciales para lograr una buena producción de café. Estos factores deben considerarse en conjunto con los drenajes para evaluar el impacto en la disponibilidad y calidad del agua para los cultivos.

Recomendaciones

1. Realizar un monitoreo constante de los drenajes en las zonas cafeteras, especialmente en aquellos municipios donde su presencia puede afectar el suministro de agua para la producción de café. Esto permitirá identificar posibles problemas y tomar medidas oportunas para mitigar su impacto.
2. Implementar medidas de conservación del agua en las fincas cafeteras, como la captación y almacenamiento de agua de lluvia, el uso eficiente del riego y la implementación de sistemas de drenaje adecuados. Esto ayudará a optimizar el uso del agua disponible y minimizar la dependencia de los drenajes.
3. Promover prácticas agrícolas sostenibles que contribuyan a mantener la calidad del suelo y la disponibilidad de agua para los cultivos de café. Esto incluye el uso de técnicas de conservación del suelo, la aplicación adecuada de fertilizantes y la implementación de sistemas agroforestales que fomenten la biodiversidad y la protección de los recursos hídricos.

4. Fomentar la diversificación de cultivos en las zonas cafeteras, lo cual puede ayudar a reducir la presión sobre los recursos hídricos y diversificar los ingresos de los agricultores. La introducción de cultivos complementarios al café puede contribuir a la resiliencia del sistema agrícola y reducir la dependencia exclusiva del café como fuente de ingresos.
5. Establecer alianzas y colaboración entre los productores de café, las autoridades locales y los organismos de investigación para compartir conocimientos y buenas prácticas en el manejo del agua y la agricultura sostenible. Esto permitirá la transferencia de experiencias exitosas y la adopción de enfoques innovadores en la producción de café.
6. Sensibilizar a los consumidores sobre la importancia de apoyar y consumir café producido de manera sostenible y responsable con el uso del agua. Promover la certificación de café sostenible puede ayudar a crear conciencia sobre la importancia de conservar los recursos hídricos y respaldar a los productores comprometidos con prácticas responsables.
7. Continuar investigando y desarrollando tecnologías y métodos que mejoren la gestión del agua en las zonas cafeteras, como sistemas de riego eficientes, técnicas de conservación de agua y manejo integrado de recursos hídricos. La innovación y la adopción de nuevas soluciones pueden contribuir a optimizar la producción de café en entornos con desafíos relacionados con los drenajes.

Referencias

Comité de Cafeteros de Caldas. (2018). *El corazón de Caldas es café*. Recuperado de <https://caldas.federaciondecarteros.org/cafe-de-caldas/>

Comité de Cafeteros de Caldas. (2018). *Café del Magdalena*. Recuperado de <https://magdalena.federaciondecarteros.org/cafe-del-magdalena/>

Gómez Noguera, A. A. (2020, septiembre 23). *Municipios cafeteros de Nariño*. Recuperado de <https://dcolombia.com/municipios/municipios-cafeteros-de-narino/>

Ceron, D. (2014, octubre 14). *Cultivo del café en las regiones*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/dianaceron35/cultivo-del-cafe>

Pardo Álvarez, J. M. (2013). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/53587?page=1>

Pardo Álvarez, J. M. (2013). *Configuración y usos de un mapa de procesos*. AENOR - Asociación Española de Normalización y

Certificación. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/53587?page=1>

Santos, L. D. P. (2017). Elaboración de un SIG orientado a la zonificación agroecológica de los cultivos. Revista Ingeniería Agrícola, 4(3), 28-32.
<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/651/652>

Hernández, R. Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana. <http://www.ebooks7-24.com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/?il=6443>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (2014). Instructivo Zonificación Climática.
<http://igacnet2.igac.gov.co/intranet/UserFiles/File/procedimientos/instructivos/2014/140100-05%20-14%20V1%20Zonificacion%20climatica.pdf>

Santos, L. D. P. (2017). Elaboración de un SIG orientado a la zonificación agroecológica de los cultivos. Revista Ingeniería Agrícola, 4(3), 28-32.
<https://revistas.unah.edu.cu/index.php/IAgric/article/view/651/652>

Link video sustentacion

Link de la sustentacion

https://www.youtube.com/watch?v=9PO_q4iww4s



Sustentación final Sistemas de información geografica

by Johana Gallego

YOUTUBE
