



Aprovechamiento de la madera del café como ingreso alternativo y sus beneficios ambientales

Aurelio de Jesús Taborda Mesa

Paula Andrea Marín Escobar

Anteproyecto presentado para optar al título de Especialista en Café

Asesoras

Sara María Márquez Girón

Elizabeth Vásquez Bedoya

Universidad de Antioquia
Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias
Especialización en Café
Andes, Antioquia, Colombia

2023

Cita	(Taborda Mesa & Marín Escobar, 2023)
Referencia	Taborda Mesa, A. de J., & Marín Escobar, P. A. (2023). <i>Aprovechamiento de la madera del café como ingreso alternativo y sus beneficios ambientales, 2023</i> [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Antioquia, Andes, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Café, Cohorte II.

Grupo de Investigación Seleccione grupo de investigación UdeA (A-Z).

Seleccione centro de investigación UdeA (A-Z).

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

El agradecimiento es para las asesoras Sara María Márquez y Elizabeth Vásquez Bedolla por su apoyo incondicional y dedicación de tiempo en las horas de práctica, su experiencia en el tema ambiental fue fundamental para el desarrollo de esta monografía.

Tabla de contenido

1. Introducción	11
2. Planteamiento del problema	12
2.1 Justificación del problema	18
2.2 Usos de la madera del café:	19
3. Objetivos	24
3.1 Objetivo general	24
3.2 Objetivos específicos	24
4. Metodología	25
4.1 Área y mapeo:	25
4.2 Recopilación de la información	26
4.3 costos e impacto ambiental	27
4.4 Caracterización de la zona	28
5. Cuantificación de la cantidad aproximada de madera, que se genera en cada renovación de una hectárea de café en sistemas intensivos y en sistemas diversificados de producción de café.	30
5.1 Metodología	30
5.1.1 finca La Bogotana	31
5.1.2 finca La Camacha	32
5.2 Desarrollo	32
5.3 Toma de datos	32
5.4 Datos obtenidos en campo	33
5.5 Análisis de los resultados:	36
5.6 Conclusiones	37
6. Identificación y priorización de diferentes alternativas de uso de la madera de café.	38
6.1 Metodología	38

6.2 Desarrollo del tema	39
6.3 Resultados	39
6.4 análisis de la información	43
6.5 Conclusiones	44
7. Estimar el posible ingreso que se obtendría en las dos alternativas identificadas en el mercado para la comercialización del producto de la venta de la madera de la renovación de 1 hectárea de café.	45
7.1 Metodología:	45
7.2 Desarrollo y resultados:	46
7.3 Conclusiones	48
8. Evaluar el impacto ambiental, de las alternativas que genera el subproducto del café (madera) del uso actual y de las alternativas para el bienestar animal que genera el uso de este subproducto del café.	49
8.1 Metodología:	49
8.2 Desarrollo:	49
8.3 Resultados	50
8.4 Análisis de la información	55
8.5 conclusiones	55
9. Bibliografía	56

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Finca de la vereda la primavera	12
Ilustración 2. Finca vereda Los Cantares	13
Ilustración 3. Lote en soca pulmón, almacenamiento de madera finca La Bodega.	15
Ilustración 4. Grupo Monarca	16
Ilustración 5. Grupo Monarca	16
Ilustración 6. Finca La Agripina. vereda La Linda	18
Ilustración 7. Vereda La Linda	20
Ilustración 8. Muebles hechos con madera de café.	21
Ilustración 9. Flujograma de intervención	25
Ilustración 10. Mapas de ubicación Betania	29
Ilustración 11. Palo de café finca la bogotana	32
Ilustración 12. Palo de café finca la camacha	33
Ilustración 13. Finca La Bogotana, administrador y lotes en renovación	33
Ilustración 14. Lote próximo para soquear de la finca La Bogotana.	34
Ilustración 15. Almacenamiento de madera	34
Ilustración 16. lote finca La Bogotana	35
Ilustración 17. Cocina finca La Bogotana	35
Ilustración 18. Finca la Camacha, Variedad 2000	35
Ilustración 19. Lote soqueado finca La Camacha	36
Ilustración 20. Evaluación de alternativas	42
Ilustración 21. Evaluación de alternativas.	43
Ilustración 22. Juguete para mascotas.	47
Ilustración 23. Mascotas usando productos a base de madera de café.	47

Ilustración 24. Wood chips	48
Ilustración 25. Relación costos de transporte y generación de ingresos	55

Lista de tablas

Tabla 1 Combustibles usados	23
Tabla 2. Encuesta realizada a administradores de las fincas.	26
Tabla 3. Fincas evaluadas en el trabajo de investigación	31
Tabla 4. Resultados obtenidos del peso de los palos de madera de café en cada una de las fincas	33
Tabla 5. Descripción de alternativas.	40
Tabla 6. Evaluación de alternativas	41
Tabla 7. Calificación de alternativas	42
Tabla 8. Evaluación de alternativas	42
Tabla 9. Costos de Maquinaria	46
Tabla 10. Evaluación de impacto ambiental de madera en el lote de café	51
Tabla 11. Evaluación de impacto ambiental de la producción de cisco	52
Tabla 12. Evaluación del impacto ambiental del uso de madera como Wood Chips	53
Tabla 13. Evaluación de impacto ambiental de otros usos de la madera	54
Tabla 14. Carga contaminante de cada alternativa de uso de la madera del café	54

Resumen

El Aprovechamiento de la madera del café como ingreso alternativo y sus beneficios ambientales es un tema de relevancia en la industria cafetalera. Este enfoque busca aprovechar el subproducto de la madera de los cafetales como una fuente adicional de ingresos para los productores de café. A menudo, la madera de los cafetales es subutilizada o simplemente se quema como combustible en las fincas. Sin embargo, este recurso puede tener un valor significativo si se gestiona de manera eficiente. El texto explora diversas alternativas para el uso de la madera del café, destacando la posibilidad de transformarla en productos como juguetes para animales domésticos, astillas de madera (WOOD chips) para fogatas y chimeneas, entre otros. Estas opciones no solo generan ingresos adicionales para los caficultores, sino que también tienen beneficios ambientales notables. Se resalta que el aprovechamiento de la madera del café puede contribuir a la reducción de la contaminación atmosférica, ya que se evita la quema de la madera. Además, al utilizar de manera responsable este recurso, se promueve la conservación de áreas boscosas y la preservación del ecosistema circundante.

Abstract

The use of coffee wood as an alternative source of income and its environmental benefits is a relevant topic in the coffee industry. This approach seeks to take advantage of the coffee wood by-product as an additional source of income for coffee producers. Often, the wood from coffee plantations is underutilized or simply burned as fuel on the farms. However, this resource can have significant value if managed efficiently. The text explores various alternatives for the use of coffee wood, highlighting the possibility of transforming it into products such as toys for domestic animals, wood chips (WOOD chips) for campfires and fireplaces, among others. These options not only generate additional income for coffee growers, but also have notable environmental benefits. It should be noted that the use of coffee wood can contribute to the reduction of atmospheric pollution by avoiding the burning of wood. In addition, the responsible use of this resource promotes the conservation of forested areas and the preservation of the surrounding ecosystem.

1. Introducción

Con datos obtenidos de la Federación Nacional de Caficultores, en el año 2018 se realiza la estrategia, “ más agronomía más productividad” (CENICAFE, 2018) donde se menciona que la edad promedio de los cafetales baja a 6.8 años, la densidad por hectárea alcanza los 5211 árboles, el 86 % de la caficultura es tecnificada y el 81% las variedades son resistentes, por tanto la renovación de cafetales es una tarea prioritaria para el caficultor y para la federación, ya que con su adecuada planeación e implementación se pueden recuperar lotes que cumplieron su ciclo productivo y tienden a bajar la productividad de la finca. La renovación se realiza por siembra o zoca y la dinámica de esta actividad le ha permitido a Colombia tener una caficultura potencialmente más productiva. Se arrojaron resultados en la renovación del 2018, donde 82 mil hectáreas se reportaron en el país, y de esta forma en los últimos cinco años se renovó el 43% de la región cafetera, con promedio anual de 75 mil hectáreas, así no solo se estabiliza la producción sino también los ingresos cafeteros a largo plazo. (Cortés, 2020)

Realizar la labor de renovación al finalizar la cosecha disminuye las pérdidas en la producción, debido a que existe una menor cantidad de frutos, se reducen los costos en la cosecha sanitaria y se facilita el manejo de la broca. En Colombia más de 550.000 familias que cultivan café, generalmente con implementación de sistemas agrícolas mixtos donde combinan este cultivo con ganadería, cultivos de plátano o maíz, entre otras actividades, llevando a la necesidad de establecer prácticas de gestión amigables con el medio ambiente, con el propósito de brindar alternativas para la utilización de este material (madera de café), no solo en la transformación de carbón vegetal, sino en la industria de muebles, fogatas y asados, con el fin de contribuir a la conservación del bosque natural y reducir la presión sobre especies amenazadas de extinción. el área de bosque en Latinoamérica ha venido disminuyendo en los últimos años, siendo las principales causas para la conservación de tierras forestales a la agricultura y la urbanización, (Erazo, 2022)

La presente tiene como propósito cuantificar la cantidad de madera de café que se obtiene en la subregión del suroeste Antioqueño, en Betania, en fincas de veredas como Las Mercedes, El

contenido, y Santa Ana; se pretende con esto, conocer cómo los pequeños y grandes caficultores le dan uso a este subproducto.

Se realizaron encuestas a personas del gremio, ejemplo la Cooperativa y miembros de la Federación Nacional de Caficultores de esta subregión, que nos brindaran datos existentes para complementar los datos obtenidos en las fincas, basados en estos resultados se pretendió llegar a fincas de grandes y pequeños productores para saber qué manejos le daban cada uno a sus diferentes lotes y/o cantidad de árboles, cada cuanto realizaban labores de renovación, y con esta información obtenida a largo plazo, se genere un emprendimiento donde los caficultores miren otras alternativas y lo vean como un negocio rentable, dar valor agregado a las fincas evitando la contaminación ambiental y evitando la deforestación, quema y muerte de animales silvestres.

Ilustración 1. Finca de la vereda la primavera



Nota. Fuente Paula Marín, año 2023

2. Planteamiento del problema

A nivel mundial, nacional y territorial, el problema medio ambiental como consecuencia de la deforestación, nos indican que la contaminación ambiental es un factor importantísimo a analizar en esta monografía y pretende incentivar el cuidado del medio ambiente para resarcir el daño ambiental, en el caso de los caficultores, esta contaminación es producida gracias a los desechos de la madera que no son aprovechados en su totalidad, por realizar labores de zoca o renovación de lotes de café y que son en su mayoría son quemados en el mismo lote o dejándolos para que se pudran. (Guerrero, 2021)

En Colombia durante los últimos 50 años, la producción en masa, la agricultura, ganadería, minería y otras prácticas características del país en el primer sector económico, han contribuido a la deforestación a gran escala del territorio colombiano. Pese a los efectos negativos que esto tiene en el desarrollo ambiental y social, la Deforestación hoy en día apenas sobrepasa el 1% de acuerdo con el IDEAM. (Fabiola Erazo, 2022) (Rendón S., 2016) (Restrepo, 2018)

Ilustración 2. Finca vereda Los Cantares

Nota:



Fuente, Paula Marín, año 2023

Como se evidencia en la ilustración número 2, la deforestación y quema de madera, práctica ya mencionada, realizada por los cafeteros, es una de las problemáticas que se debe analizar y solucionar ya que esto provoca grandes emisiones de CO₂ aumentando la temperatura global, erosión del suelo, migración y muerte de especies en peligro de extinción.

El problema de la deforestación hace parte de un fenómeno mucho más globalizado que parte de la contaminación ambiental producto de varias acciones humanas, a ganadería y la agricultura, los cuales son culpables directos de la deforestación en el país, debido al uso y adecuación de la tierra para la producción agrícola y ganadera. (Erazo & Tibizay, 2022).

En este mismo sentido, Rodríguez (2011) considera la reforestación como la actividad de plantar árboles donde una vez existía bosque, su objetivo primordial es el de incrementar el número de especies para conservar el medio ambiente, preservar las zonas verdes y por

consiguiente aumentar las especies nativas de flora y fauna, considerando tener un espacio limpio que beneficie a la comunidad.

La preocupación no es solo por el medio ambiente sino de generar más recursos y empleos, esto lleva a fijarnos en un producto que podría generar ingresos adicionales aparte de los obtenidos por la venta de granos de café. (S.A, 2021)

Dado que el café ocupa un renglón importante en la economía regional y nacional, las afectaciones a los recursos naturales son constantes, por lo tanto, es necesario establecer herramientas con buenas prácticas que permitan mitigar y conservar el paisaje cafetero y contribuir a la sostenibilidad agroambiental. (Calderón, 2022)

Dentro de los pequeños productores está la denominada población minifundista, la cual es la más vulnerable y no logra suplir las necesidades básicas de subsistencia, así como pequeña economía campesina, quienes carecen de maquinaria para el procesamiento del cultivo, los obliga a vender su producción a precios más bajos agravando su situación económica y no logrando cubrir los costos de producción. (Rosero, 2022)

Una de las comunidades más beneficiadas de esta iniciativa de usar la madera del café, son los caficultores, quienes han tenido como práctica tradicional la zoca o corte de tallos y raíces de los arbustos de café, después de la recolección de granos, para estimular la renovación del vegetal y conservar una alta producción en la siguiente cosecha, normalmente dichos tallos y raíces son desechados o quemados pero en algunos casos los propios caficultores utilizan este material para hacer muebles y enseres de uso personal. (Rosero, 2022)

Un ejemplo es la agroforestería en cafés cultivados a mayor altura sobre el nivel del mar, hasta ahora empleados, estimulando la recuperación, conservación y cuidado de varias especies arbóreas, mediante su incorporación en sistemas agroforestales con "café en altura en Colombia". Un sistema agroforestal cafetero es un conjunto de prácticas de manejo del cultivo, donde se combinan especies arbóreas en asocio con el café, cuyo objetivo es el manejo y la conservación

del suelo, el agua y la biodiversidad, dentro de un esquema de producción sostenible con base agroecológica. Los sistemas agroforestales permitirán mantener mayor producción, adicional a esto, representan una alternativa para los caficultores, al reducir la dependencia de un solo cultivo, logrando por lo general, aumentar la rentabilidad en las fincas. (Rosero, 2022)

Ilustración 3. Lote en soca pulmón, almacenamiento de madera finca La Bodega.



Nota: fuente Paula Marín, año 2023

Se puede evidenciar en la ilustración número 3 las labores de soca y el almacenamiento de la madera en un lugar seco, cada año en la finca La Bogotana se realiza estas labores y se utiliza la madera en los fogones de la cocina.

Este estudio es de gran importancia para Colombia y en especial para el sector cafetero, sin embargo, es necesario analizar si realmente el mercado inversionista colombiano está preparado e interesado en aprovechar esta oportunidad, además se debe analizar si los cafeteros están preparados para el tratamiento no solo de los granos de café sino de la madera. (Restrepo & Barrera, 2018)

Una de las empresas que ha observado más detalladamente este comportamiento es *Monarca*, empresa ubicada en el suroeste Antioqueño, que evalúa los productos y el potencial de mercado. *Monarca* constituyó la unidad de negocio de madera de café, que se ha enfocado

inicialmente en la fabricación de pisos y tableros, aprovechando las propiedades de solidez, color y vetado particular de esta madera.

Uno de los troncos de café que resultó del corte de los arbustos para hacer la renovación de los cafetales, también conocido como zoqueo, terminó en los talleres del grupo monarca, empresa que trabaja en la transformación de la madera.

Esta empresa, hizo un análisis de la madera de café y se encontró que este se reventaba mucho, razón por la cual se utilizaba únicamente para cocinar en los fogones de las fincas. sin embargo, en este proceso encontraron que la densidad era superior a la de maderas como la teca, una de las más finas del mundo, y siguieron adelante con el proyecto. (Rojas, 2013)

Ilustración 4. Grupo Monarca



Nota: Fuente (Rojas, 2013), fotografía de una de las bodegas de la empresa GRUPO MONARCA.

Ilustración 5. Grupo Monarca

Para la transformación de esta madera, el Grupo Monarca emplea herramientas básicas y maquinaria especialmente diseñada y construida para este propósito.



Nota: Fuente (Rojas, 2013). Maquinaria y operarios del Grupo Monarca.

La producción de madera es alta ya que las renovaciones se dan en la mayoría de las fincas cafeteras al iniciar el año después de finalizar el ciclo productivo de un lote de café, y donde el caficultor según sus programaciones de manejo hacen renovaciones o zoca, y de ahí se obtiene la madera; es en estos momentos donde se debe analizar en la subregión cómo los caficultores de veredas del municipio de Betania, dan manejo a este subproducto y basados en esto brindar diferentes alternativas. (Rendón, 2016)

Los pequeños productores o comunidad minifundista como se menciona anteriormente, no le apuestan al proyecto de la madera de café, por falta de información acerca de las características de la madera, sin embargo, a pesar de que el trozo de madera obtenido es pequeño, contiene propiedades positivas en las que gracias a la industrialización se pueden realizar grandes transformaciones para su uso y exportación. (Vélez, 2011)

El impacto ambiental en las fincas cafeteras con la implementación de nuevas alternativas sobre el uso de la madera del café va a ser menor y la subregión, tendrá ese plus donde se pueda decir que se produce café especial, con la disminución de gases o daños en el ambiente, logrando una mínima deforestación y así tener entrada en países donde esto es primordial para que el café sea comercializado como producto sostenible.

Las zonas donde especialmente se consume la madera en Colombia, son del oriente y el norte Antioqueño específicamente, donde se han iniciado la construcción de condominios, los cuales llegan a consumir altas cantidades de madera para el abastecimiento de chimeneas, BBQS, cocinas tradicionales en leña, etc.

Es por esto que, en las mencionadas zonas, que han sido catalogadas como zonas de tierra fría, se han visto altamente afectadas las zonas boscosas de maderas nativas, ya que tienen la necesidad de el alto consumo de un elemento calórico que genere y satisfaga la necesidad de las personas que viven en esta zona.

Al llegar a las veredas de Betania, especialmente en la empresa inversiones *Maravillas del Café*, brindan algunos datos donde la renovación se realiza por lotes, en las diferentes fincas

que conforman la empresa, se da una producción por lote de más de 90 toneladas, promediando cada árbol soqueado con un peso aproximado de 1 kilo/árbol. Esto da un punto de referencia para observar la magnitud de la cantidad de madera producida en esta zona de estudio y poder realizar encuestas en otras fincas aledañas logrando al finalizar, un resultado promedio de la subregión y alcanzar los objetivos propuestos con datos reales.

El propósito de esta monografía fue seleccionar en las diferentes alternativas cuál es la más viable, donde los pequeños y grandes caficultores den uso efectivo a la madera del café en diferentes presentaciones a mediano y largo plazo, y así este subproducto se convierta en otra entrada económica para ellos y no sólo obtengan ganancias del grano de café.

Ilustración 6. Finca La Agripina. vereda La Linda



Nota: Fuente, Paula Marín, año 2023.

Fotografía tomada donde evidenciamos el sistema de producción multidiverso de la empresa Maravillas del café.

2.1 Justificación del problema

El café, una de las bebidas más consumidas a nivel mundial, tiene una composición interesante en términos de aprovechamiento. Aproximadamente, el 5% de su total corresponde a la cereza, la parte utilizada para elaborar la popular bebida, mientras que el 95% restante se compone de residuos orgánicos (S.A, 2021).

Un ejemplo representativo de estos residuos es la madera que se genera durante la renovación de los cafetales. Normalmente esta madera se destina como combustible para la

cocción de alimentos, la producción de carbón vegetal o su incorporación como materia orgánica para enriquecer la fertilidad de los cultivos.

En el pintoresco municipio de Santa Rosa de Cabal, Colombia, la empresa *Lodoños Coffee Crafts*, además de producir café de alta calidad, ha implementado durante los últimos 10 años un modelo de negocio innovador basado en la reutilización de los tallos de café. Estos tallos son transformados en mobiliario y acabados utilizados en decoración (S.A, 2021).

Tanto esta empresa como las investigaciones realizadas por CENICAFÉ han revelado que la madera de café posee cualidades notables de resistencia y densidad, lo que la hace apta para la fabricación de muebles, sillas, estanterías, pisos y otros elementos. Se estima que la vida útil del mobiliario producido puede alcanzar entre 20 y 30 años, y además, su industrialización podría contribuir a la reducción de la emisión de CO₂ (S.A, 2021).

A pesar de las innumerables oportunidades para generar valor agregado a partir de los residuos del café, su transformación a menos que sea realizada de manera artesanal, demanda condiciones de inocuidad, una infraestructura industrial y recursos económicos que, lamentablemente, muchos productores no tienen la capacidad de asumir. Además, las fincas de pequeña escala, que producen cantidades reducidas de desechos, carecen de medios de transporte adecuados para garantizar la calidad y la eficacia en las operaciones.

Ante estos desafíos, una recomendación para los caficultores de pequeña escala es convertirse en proveedores de subproductos para las medianas y grandes industrias o incursionar en la fabricación de productos artesanales. También pueden explorar colaboraciones con cooperativas o asociaciones de caficultores, algunas de las cuales funcionan como centros de acopio para estos subproductos (S.A, 2021).

2.2 Usos de la madera del café:

- **LEÑA:** Energía primaria que se obtiene directamente de los recursos forestales. Incluye los troncos y ramas de los árboles. Los cafeteros la usan para fogones propios de las fincas y así realizar las comidas. (Rendón, 2014)



Ilustración 7. Vereda La Linda

Nota: Fuente, Paula Marín, año 2023. Fotografía de la madera del café dejada en el lote.

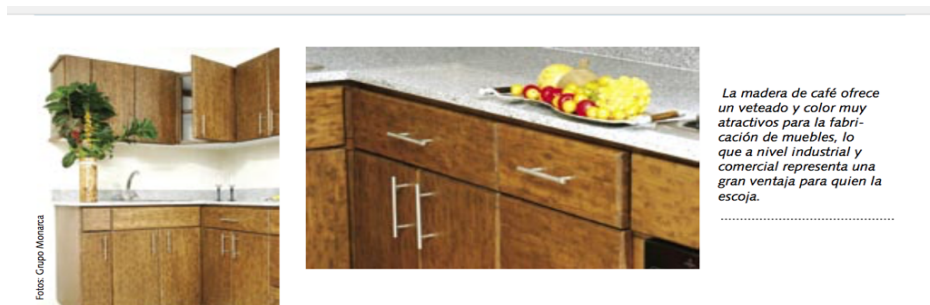
- **Carbón vegetal:** Energía secundaria y combustible obtenido de la destilación destructiva de la madera en ausencia de oxígeno en las carboneras. En Colombia el consumo de carbón vegetal como fuente primaria de combustible es de 0,84 kg/Hab/ día y cuando se emplea como fuente secundaria es de 0,43 kg/Hab/día, principalmente en los departamentos del sur del país. El contenido calórico de 100 kg de carbón vegetal equivale aproximadamente a 300 kg de madera seca al aire, y la densidad aparente del carbón vegetal es de alrededor 250 a 300 kg.m⁻³. (Restrepo & al, 2018).

- **Muebles y enseres:** La madera de café es perfecta y duradera, para la fabricación de muebles, sillas y estanterías, entre otros productos. Esta madera, debe ser conservada en un lugar fresco, se lleva a una máquina especial que corta la corteza, y el palo se mete a unos hornos especiales para seguir conservando una humedad homogénea y mantener su densidad; luego se meten en una moldura que le da cuatro caras perfectas,

quedando con un diámetro no menor de 6 ms. y una longitud menor de 50 centímetros. El material pasa después a un proceso llamado Finger y empieza el proceso de ensamble y construcción de muebles, sillas, etc. (Vélez, 2011)

Según una investigación de CENICAFE, la madera de café es resistente y densa, y se puede utilizar en la fabricación de muebles, sillas, estanterías, pisos, entre otros, y su vida útil del mobiliario puede estar entre los 20 y 30 años, se podría reducir la generación de CO₂ con la industrialización de los palos de café. (Rendón, 2014)

Ilustración 8. Muebles hechos con madera de café.



Nota: Fuente (Vélez, 2011)

- **Pisos de madera:** se forma un listón sólido, en el cual el piso se constituye por tablas de madera maciza de una sola pieza. (S.A, 2021)

- **Huesos para perros:** Se fabrican a partir de tallos de café, es una fibra natural que ayuda al animal, tanto como en el desarrollo de la dentadura, en la protección y en quitar el sarro de los dientes que empieza a generarse por la alimentación.

Coffe Wood Chews o *Java Wood Chew* son marcas de juguetes reconocidos actualmente en el mercado, han ganado más popularidad y comentarios positivos de los consumidores de todo el mundo, nos brindan información sobre los beneficios de estos juguetes a nuestras mascotas.

Son juguetes que ayudan a mantener la calma de las mascotas cuando quedan solos en los hogares, mitigando la ansiedad, ayuda al mantenimiento de dientes y encías fortaleciendo los músculos de la mandíbula, es 100% natural y no es tóxica para los perros, es una buena opción para animales que sufren de alergias y problemas de sobrepeso. (S.A, 2022)

- **Cisco para pesebreras:** Se realiza el proceso de transformación de la madera de café en cisco para la “cama” de los animales en estabulación o pesebrera y así ayudar en el confort del animal. (S.A, 2021)

- **Cisco para silos:** Los pequeños y medianos cafeteros, usan el secado del café al sol, pero las empresas más grandes transforman esta materia en cisco para ser usada en silos y así secar el café, usando este subproducto propio de la finca y disminuyendo gastos. (S.A, 2021)

- **Wood chips, para asar carne:** Cuando las brasas y el carbón está muy caliente, el chef o cocinero, tiran esta madera a las brasas y lo que empieza es a generar humo y ese humo impregna la carne y le da sabores. (S.A, 2021)

En Colombia, la mayoría de los pequeños productores de café secan el café al sol, mientras que los grandes productores usan cisco y carbón (junto con otros combustibles). La cantidad de cisco necesaria (4.4 kg) para secar una arroba de café verde seco y su poder calórico producen una eficiencia similar a la del carbón y la leña.

En la siguiente tabla se enumeran los combustibles usados para el secado mecánico del café.

Tabla 1. Combustibles usados

Combustible	Cantidad de combustible consumido (por kg de café verde seco)
Cisco	0.35 KG
Carbón	0.24 KG
Diesel	0.06 GALONES
Gas propano	0.1 KG

Fuente: (S.A, 2021). Esta gráfica, explica la cantidad de madera que se necesita para la producción de los diferentes gases y secar 1 kg de café verde.

Aunque muchas leyes a nivel nacional e internacional buscan que el agricultor disponga y trate los desechos producidos para mitigar el impacto ambiental, aún existen vacíos en el ámbito legislativo para su uso. Por ejemplo, en Colombia no hay una regulación para la reutilización de la madera de café, como sí existe para el bambú, el nogal o el cedro. Esto implica un mayor grado de dificultad a la hora de exportar. (Restrepo & al, 2018)

Evaluar el impacto ambiental es la principal herramienta para la toma de decisiones basadas en proyectos y actividades sobre el uso eficiente de la madera del café. Es un proceso técnico administrativo para informar de manera previa y llegar a intervenir en la toma de decisiones. (Toro, 2013)

En Colombia, la Licencia Ambiental es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la construcción, operación y desmantelamiento de POA que pueden generar deterioro al ambiente. (Toro, 2013)

La escogencia y aplicación de los métodos y herramientas para la identificación y valoración de impactos ambientales, determinará el grado de significancia de los impactos y el tipo de actividad del plan de manejo ambiental (preventiva, mitiga-teoría, correctiva o compensatoria), (Toro, 2013)

Cuando se habla de producción de café sostenible, no solo se busca la rentabilidad del cultivo, sino también proteger los recursos naturales, la biodiversidad, la prosperidad social y económica de las regiones cafeteras, reducir la pobreza y contrarrestar los precios bajos. Transformar los residuos del café requiere de infraestructura, de instalaciones apropiadas y un presupuesto que pueda garantizar la calidad de los nuevos productos. Pero esto no debe ser un limitante para realizar un nuevo emprendimiento en nuestras fincas cafeteras.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Identificar y caracterizar dos alternativas para el uso del subproducto del café (madera de café) en la región del suroeste antioqueño, para lograr un incremento del ingreso de los caficultores y aportar a la disminución del impacto ambiental.

3.2 Objetivos específicos

- Cuantificar la cantidad aproximada de madera, que se genera en cada renovación de una hectárea de café en sistemas intensivos y en sistemas diversificados de producción de café.

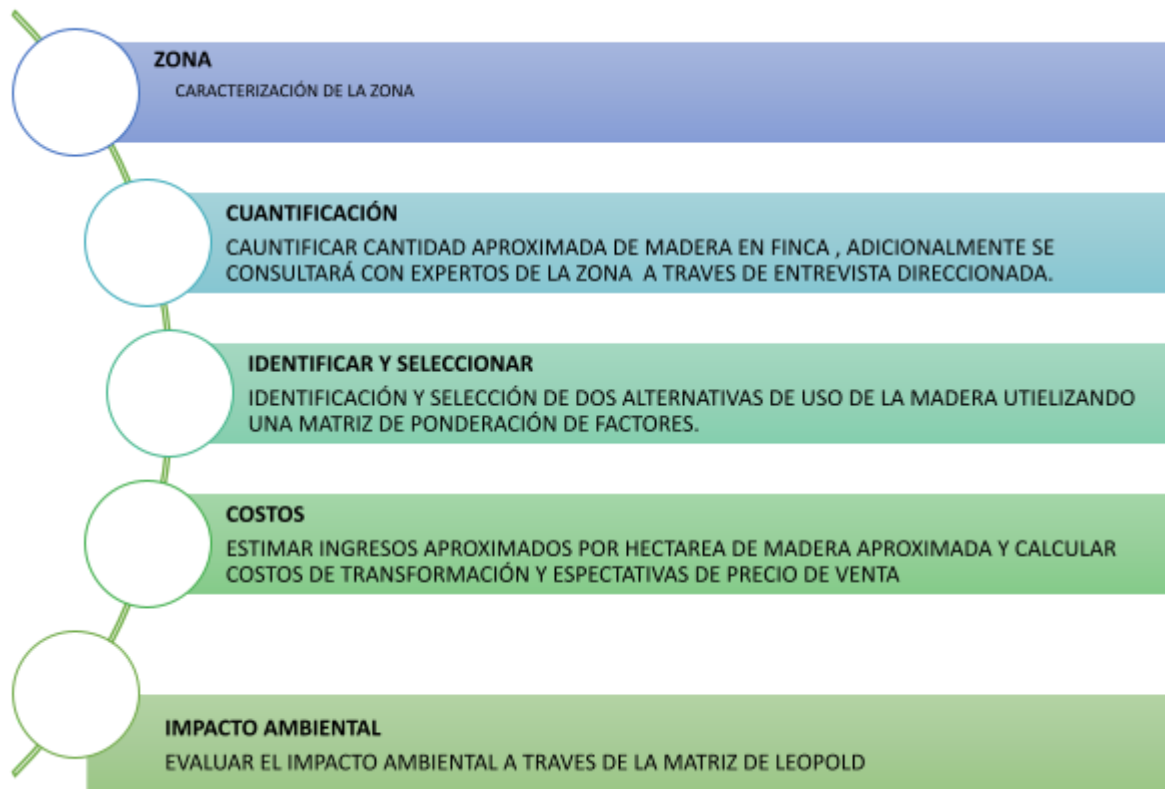
- Identificar diferentes alternativas de uso de la madera de café.

- Estimar el posible ingreso que se obtendría en las dos alternativas identificadas en el mercado para la comercialización del producto de la venta de la madera de la renovación de 1 hectárea de café.
- Evaluar el impacto ambiental, de las alternativas que genera el subproducto del café (madera) del uso actual y de las alternativas para el bienestar animal que genera el uso de este subproducto del café.

4. Metodología

La metodología fue la de caracterización de la zona de estudio con mapas, áreas, direcciones de las zonas o veredas de importancia en el estudio, y se obtuvo información de carácter primario. Las encuestas a caficultores fueron las fuentes primarias para obtener información de número de árboles, cada cuanto realizan las labores de zoca o renovación, cantidad aproximada de madera obtenida con esa labor y los usos que le dan a este subproducto del café. Y por último se realizó entrevista con expertos y literatura existente para obtener puntos de referencia y llegar al cumplimiento de los diferentes objetivos.

Ilustración 9. Flujograma de intervención



4.1 Área y mapeo:

Se realizó un reconocimiento de la zona con ayuda de mapeo y áreas para el desarrollo del proyecto. Esto fue de gran ayuda para ubicarse geográficamente y brindar mejores alternativas. Se analizó el área de producción de madera de café con el propósito de proyectar económicamente la monografía y determinar cuál de las opciones mencionadas es más eficiente en cada empresa, ya sea grande o pequeña productora de café.

4.2 Recopilación de la información

Las encuestas realizadas a los dueños y manejadores de las fincas proporcionaron datos como: cantidad de árboles de café renovados y la frecuencia con la que realizaban esa labor en la finca, costos de mano de obra y de materiales utilizados, como machetes, limas, guadañas, gasolina, entre otros. También se obtuvo información sobre el uso que le daban a la madera que resultaba de este tipo de labores, con un promedio aproximado de peso por palo. Por otro lado, en

colaboración con las entidades como la Cooperativa de caficultores y la Federación Nacional de caficultores, brindaron información de datos reales ya recopilados sobre el valor promedio de costos en trabajos de soca o renovación en las diferentes veredas, así como la frecuencia con la que se realizaban estas labores en el municipio del suroeste antioqueño.

Con los datos proporcionados con las entrevistas guiadas, se realizó la aplicación de los diferentes objetivos de esta monografía, entre ellos, la evaluación del impacto ambiental y el análisis de las diferentes alternativas del uso de la madera del café.

Tabla 2. Encuesta realizada a administradores de las fincas.

PREGUNTAS	FINALIDAD DE LA PREGUNTA
¿Realiza renovación por soca o siembra completa?	Esta pregunta ayuda a comprender el enfoque de renovación utilizado en la finca, lo que es importante para determinar las prácticas agrícolas y cómo se gestionan los cultivos de café a lo largo del tiempo.
¿Cuántos árboles renueva?	Esta pregunta proporciona datos cuantitativos sobre el alcance de la renovación de árboles de café en la finca, lo que es esencial para evaluar la escala de producción y el mantenimiento de los cultivos.
¿Cada cuánto realiza esta labor?	Conocer la frecuencia con la que se lleva a cabo la renovación es crucial para entender el ciclo de vida de los árboles de café y cómo se planifica y ejecuta el proceso de renovación.
¿Cómo usa la madera del café en la finca?	Esta pregunta ayuda a determinar si la madera de los árboles de café se utiliza de manera eficiente en la finca, lo que puede tener implicaciones en la sostenibilidad y el aprovechamiento de recursos.
¿Conoce los beneficios de la madera y sus usos?	Esta pregunta permite evaluar el conocimiento de los dueños y manejadores de las fincas sobre los beneficios potenciales de la madera de café y sus usos, lo que puede influir en sus decisiones sobre cómo gestionarla.
¿Que impide que busque otras alternativas?	Esta pregunta busca identificar las posibles barreras o limitaciones que podrían estar impidiendo que los agricultores busquen y adopten nuevas alternativas en lugar de renovar los árboles de café. Puede proporcionar información valiosa sobre desafíos y oportunidades en el proceso de producción.

Nota.
La

encuesta fue de gran ayuda y guía para la recopilación de datos, y así tomar la decisión adecuada basados en las necesidades de los caficultores de la zona.

4.3 costos e impacto ambiental

Una de las causas que lleva a los caficultores a no obtener otros ingresos por la producción cafetera, a parte de la venta del café, es la falta de conocimiento y acceso a las diferentes alternativas de uso que se presentan en el mercado. Con esta investigación se analizó que las alternativas más factibles son el uso de la madera como juguetes para animales domésticos y su transformación en cisco para ser utilizada en los animales estabulados.

Dentro de los métodos desarrollados en la monografía para el uso eficiente de la madera del café y que sea aplicado tanto en el medio ambiente y ayudar en la economía del caficultor, es el uso alternativo en muebles y encerres, venta de la misma en acopios y el uso en otras alternativas como juguetes para animales domésticos y su transformación en cisco para cama de animales estabulados, estas dos alternativas llaman su atención por la poca inversión que se realiza, donde la madera de café puede ser transformada en la propia finca donde se produce este subproducto y puede ser comercializada con más facilidad.

Su uso en animales estabulados como son caballos, ganado, conejos, cabras, entre otros; se ha visto en aumento ya que el cisco es un producto que absorbe todos los residuos corporales con fácil manipulación para la limpieza y brinda comodidad y confort, el problema es que escasea con facilidad por el control de deforestación de árboles nativos que es de donde se obtiene este producto procesado.

Estas alternativas pueden servir al caficultor para uso de la madera del café en su propia finca sin necesidad de las quemadas localizadas lo que lleva a la infertilidad del terreno y la producción de CO₂ y tampoco tiene que esperar a que se consuma en varios años provocando la proliferación de plagas (aspectos informados por los mismos caficultores que realizan estas labores).

4.4 Caracterización de la zona

Betania, es un municipio del suroeste Antioqueño, departamento de Antioquia. Limita por el norte con los municipios de Bolívar e Hispania, por el este con los municipios de Hispania y Andes, por el sur nuevamente con Andes y por el oeste con el departamento del Chocó. La cabecera municipal dista 125 kilómetros de la ciudad de Medellín, capital del departamento de Antioquia. Este municipio posee una extensión de 168 km² y una altura de 1.550 m s. n. m. (Antioquia, 2023)

Las veredas que conforman este municipio son: Barlovento, Bellavista, Cajones, Cajones Primavera, El Bosque, El Contenido, El Tablazo, Guárico, La Cita, La Fe, La Florida, La Hermosa, La Irene, La Italia, La Julia, La Ladera, La Libia arriba, la libia abajo, La Linda, La Primavera, La Rochela, La sucia, La Troya, Las Animas, Las Mercedes, Los Aguacates, Media Luna, Palenque, Pedral Abajo, Pedral Arriba, Santa Ana, Travesías, El alto del oso, Tapartó y El asilo. (Antioquia, 2023)

Su economía está basada en la producción agrícola de cacao, café, plátano, yuca frijol y otras actividades como la ganadería de leche e intensiva de ceba, subproductos con la miel de abeja y manualidades. (Antioquia, 2023)

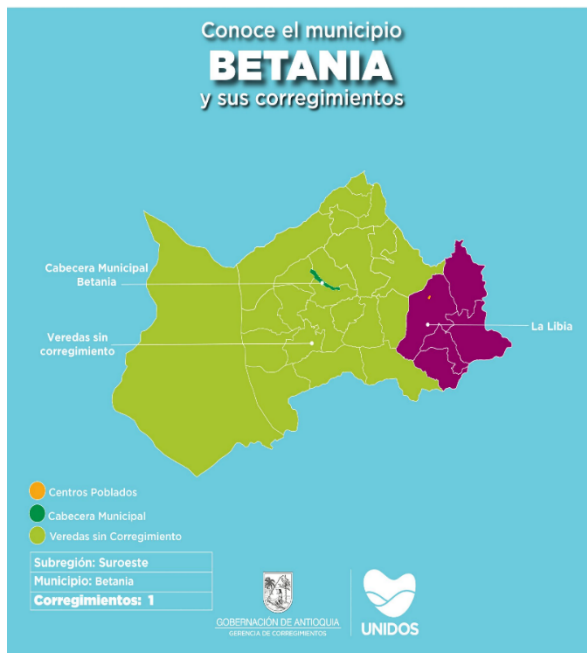
Ilustración 10. Mapas de ubicación Betania



Nota: Fuente (Antioquia, 2023)

En la actualidad, Betania es un municipio con una vocación cafetera que se puede apreciar desde sus balcones naturales, divisando las fincas con extensos cultivos de café, a nivel cultural es conocido como el balcón del suroeste y la capital de la música guasca. A nivel ambiental podemos resaltar que gran parte de su territorio hace parte de la reserva natural Farallones del Citará.

Ilustración 11. Mapa – municipio de Betania, Antioquia.



Nota: Fuente, (<https://corregimientos.antioquia.gov.co/>)

5. Cuantificación de la cantidad aproximada de madera, que se genera en cada renovación de una hectárea de café en sistemas intensivos y en sistemas diversificados de producción de café.

La cuantificación de la cantidad de madera generada en cada renovación de una hectárea de café es un aspecto crucial en la gestión sostenible de fincas cafetaleras. En este estudio, se exploró las diferencias en la producción de madera entre los sistemas intensivos y los sistemas diversificados de producción de café. El promedio de cuánta madera se genera en estos dos ajustes, es esencial para evaluar el impacto ambiental y económico de las prácticas agrícolas en la industria cafetera. A través de esta investigación, se espera arrojar luz sobre la relación entre la

gestión del café y la generación de recursos forestales, contribuyendo así a la toma de decisiones informadas en la agricultura sostenible.

5.1 Metodología

Después de tener una caracterización de la zona de estudio, en este caso Betania Antioquia, se dio paso a la visita de los diferentes lotes, donde se realizó la medición respectiva en tamaño y peso del palo o madera de café soqueado.

Las mediciones se dieron en dos tipos de lotes, el primer lote fue altamente intensivo, y el segundo lote fue multivariado o diversificado con el fin de encontrar diferencias en tamaño y peso por influencias de sombra y densidad. Las mediciones se realizaron en cada lote en compañía del mayordomo o encargado de la finca.

El segundo paso fue la entrevista al mayordomo de las diferentes fincas de los lotes evaluados, quien guio en el tamaño del lote, edad de siembra, cuántas zocas llevaba ese lote y qué variedades se manejaban.

Se seleccionaron parcelas de 1 hectárea, con densidad de 1 x 1.80 de siembra, obteniendo en el lote 5500 árboles.

Tabla 3. Fincas evaluadas en el trabajo de investigación

FINCA LA BOGOTANA	FINCA LA CAMACHA
Vereda la primavera	Vereda la linda
Sistema producción intensivo	Sistema de producción multivariado
Variedad catimore	Variedad dos mil

Nota. Estas fueron las dos fincas evaluadas de la empresa Inversiones Maravillas del café, con su respectiva descripción de lotes y variedades de árboles sembrados.

5.1.1 finca La Bogotana

En la empresa *Maravillas del café*, se tuvo en cuenta para la finca *La Bogotana*, para la realización de este estudio. Esta se encuentra ubicada en la vereda *La Primavera*, del municipio de Betania.

Allí se encontró que el sistema de producción manejado en la finca es intensivo, una densidad de siembra de 1 x 1.80 como fue mencionado con anterioridad, y no se observa la implementación de otro tipo de árboles aparte del café.

En el año 2023, esta finca logró obtener más de 150 toneladas de madera a partir de la renovación de cultivos (con un promedio de 1 kilogramo por palo). La madera se almacena en un lugar fresco y se utiliza en la cocina de la finca para cocinar los alimentos de los trabajadores. Además, se deja en los lotes como materia orgánica. Los propietarios mencionan que este enfoque de compostaje ha demostrado ser efectivo y no ven la necesidad de trasladarla a otro lugar.

Los habitantes de esta finca no tienen conocimiento de otro modo de uso para este material, mencionando que solo conocen la fabricación de muebles con la madera del café, pero que no saben a dónde llevarla o a quien venderla.

5.1.2 finca La Camacha

Esta finca se encuentra en la vereda La Linda y su sistema de producción es diversificado, incluyendo variedades de café como la dos mil y etíope. Debido a las temperaturas más elevadas en la zona, los propietarios optaron por tener una mayor cantidad de árboles de sombra con el fin de reducir la exposición directa al calor en los cultivos de café. Además, eligieron variedades que son más resistentes a las fluctuaciones de temperatura y a las plagas que suelen ser más agresivas en regiones con climas cálidos.

5.2 Desarrollo

Para el desarrollo de esa alternativa, se llevó a cabo la identificación de cada lote de café en las fincas seleccionadas, teniendo en cuenta la densidad de siembra, la cantidad de árboles y la variedad del cafetal. Se procedió a pesar uno o dos palos de café renovados, se midieron utilizando un metro para obtener sus dimensiones y se transportaron al lote, donde se utilizó una báscula pequeña para realizar el pesaje de cada palo.

5.3 Toma de datos

Las siguientes imágenes obtenidas en los diferentes lotes estudiados, evidencian la toma de muestras de los diferentes palos de madera de café, y podemos observar los diferentes usos que en la actualidad le dan a la madera del café en la mayoría de las fincas de Betania.

Ilustración 11. Palo de café finca la bogotana



Nota. Fuente Paula Marín (2023). Fotografía del palo de café, tomada en el lote de la finca la bogotana.

Ilustración 12. Palo de café finca la camacha



Nota. Fuente Paula Marín (2023) fotografía de palo de café, en el lote de la finca La Camacha.

Ilustración 13. Finca La Bogotana, administrador y lotes en renovación



Nota. Fuente Paula Marín (2023) Don Oscar, informa que en la finca se realiza el 25 % de la renovación anual, con un promedio de 230 mil árboles este año, en soca tradicional, soca pulmón y siembra completa.

5.4 Datos obtenidos en campo

Tabla 4. Resultados obtenidos del peso de los palos de madera de café en cada una de las fincas

FINCA LA BOGOTANA	FINCA LA CAMACHA
PESO: 1200 gr	PESO: 1500 gr
TAMAÑO: 1.90	TAMAÑO: 2.15

Nota: la evaluación realizada en las dos fincas de peso y tamaño del palo de café, arroja unos resultados y se evidencia que el sistema multidiverso de la finca La Camacha, ayuda en el desarrollo de un palo de café más alto y de mejor peso.

Ilustración 14. Lote próximo para soquear de la finca La Bogotana.



Nota: se puede observar los palos sin ramificaciones ni hojas, Proceso de soca tradicional.

Ilustración 15. Almacenamiento de madera



Nota: palo de café después de labores de soca almacenado en un lugar seco y fresco para posteriormente ser usado en los fogones de la finca.

Ilustración 16. lote finca La Bogotana



Nota: Fuente. Paula Marín (2023). Fotografía tomada en los lotes de la finca La Bogotana, donde se resume el uso de la madera por el cafuctor, dejan arrumada la madera en lote y se convierte en material orgánico.

Ilustración 17. Cocina finca La Bogotana



Nota: Uno de los principales usos de la madera del café, en las diferentes fincas es en los fogones de las cocinas, donde la usan para la cocción de los alimentos para los trabajadores.

Ilustración 18. Finca la Camacha, Variedad 2000



Nota: Fuente Paula Marín. Lote multidiverso de la finca La Camacha

Estas dos fotografías son en la visita a la finca La Camacha, se puede observar la cantidad de árboles sombríos del lote, para la mitigación de las altas temperaturas.

Ilustración 19. Lote soqueado finca La Camacha



Nota: Fuente: Paula Marín

Palos de café de árboles soqueados y lote en proceso de labor de soca, se puede observar cómo se inicia con el desrame y posterior se corta el árbol y se arruma en el mismo lote.

5.5 Análisis de los resultados:

La limitación en el uso de la madera derivada del proceso de renovación de cafetales, destinándola principalmente como combustible para fogones de leña o almacenándola hasta su descomposición, puede deberse a varios factores. En primer lugar, las prácticas arraigadas en la tradición y cultura local, así como la falta de conocimiento sobre alternativas más sostenibles, pueden mantener esta tendencia. Además, la falta de infraestructura y recursos para procesar la madera en productos de mayor valor, así como los desafíos logísticos y de transporte, a menudo limitan las opciones disponibles para los productores. Las prioridades económicas inmediatas también pueden influir en la decisión de utilizar la madera como fuente de energía inmediata. Para cambiar esta dinámica y promover un uso más diversificado y sostenible de la madera,

La práctica común de utilizar la madera resultante del proceso de renovación de cafetales como combustible para fogones de leña o simplemente almacenarla hasta su desafío plantea desafíos y oportunidades significativas. Por un lado, el uso de madera como combustible puede agotar los recursos forestales y tener un impacto negativo en la biodiversidad y la calidad del suelo. Además, la eficiencia energética de esta práctica es baja, lo que podría llevar a una mayor tala de árboles. Sin embargo, si se gestiona adecuadamente, la madera podría tener un valor

económico y ambiental, utilizándose en la producción de muebles, artesanías o biomasa para energía, generando ingresos adicionales para los productores de café y promoviendo la sostenibilidad. En última instancia, se necesita un enfoque equilibrado que fomente el uso sostenible de la madera.

5.6 Conclusiones

La limitación en el uso de la madera derivada del proceso de renovación de cafetales a menudo se debe a una combinación de factores, incluyendo la tradición arraigada, la falta de conocimiento sobre alternativas, la infraestructura limitada, los desafíos logísticos y las prioridades económicas inmediatas. A pesar de que el uso predominante de la madera como combustible o su simple comparación puede proporcionar soluciones a corto plazo, estas prácticas plantean desafíos significativos en términos de sostenibilidad ambiental y eficiencia en el uso de recursos. Para promover un enfoque más equilibrado y sostenible, es fundamental implementar estrategias de educación y capacitación, mejorar la infraestructura, fomentar el acceso a mercados para productos de madera y desarrollar políticas que respalden la transición hacia prácticas más responsables en la gestión de recursos forestales en las fincas cafetaleras. Esto permitirá maximizar el valor económico y de la madera derivada del café, al tiempo que se preservan los recursos forestales y se promueve la sostenibilidad ambiental a largo plazo en la industria del café.

6. Identificación y priorización de diferentes alternativas de uso de la madera de café.

En el ámbito de la producción de café, uno de los recursos naturales más valiosos que emerge como subproducto de la actividad cafetalera es la madera de café. Esta materia prima, a menudo pasada por alto, ofrece una serie de oportunidades y desafíos que pueden influir significativamente en la sostenibilidad y la eficiencia de las fincas cafetaleras. En este capítulo, nos adentraremos en el proceso de identificación y priorización de diversas alternativas de uso de la madera de café.

La madera de café, generada a través de actividades como la renovación de cafetales y la poda de árboles, posee un potencial no solo como fuente de ingresos adicionales para los agricultores, sino también como un recurso valioso que puede contribuir a prácticas agrícolas más sostenibles y amigables con el medio ambiente.

La identificación y la posterior selección de alternativas adecuadas de uso de la madera de café no solo tienen el potencial de mejorar la rentabilidad de las fincas, sino que también pueden contribuir de manera significativa a la sostenibilidad a largo plazo de la industria cafetalera y al cuidado de los ecosistemas en los que se desarrolla. En este sentido, este capítulo servirá como una guía esencial para abordar este importante aspecto de la producción de café de manera efectiva y beneficiosa para todos los actores involucrados.

6.1 Metodología

Para la identificación de las diferentes alternativas, después de la visita de cada finca y su lote correspondiente, se llevó a cabo una investigación exhaustiva que incluyó la revisión de literatura y visitas a otras empresas que estaban involucradas en trabajos específicos con la madera de café.

Una de las empresas que llamó particularmente la atención fue MONARCA, la cual tenía una amplia experiencia en el aprovechamiento de la madera de café. Durante la investigación, se pudo comprender la gran importancia de la madera de café y su relevancia en la industria de la fabricación de muebles.

Al profundizar en el estudio del uso de la madera del café, se descubrieron alternativas que se destacaban por su mayor eficiencia, con la ventaja de requerir menos maquinaria y permitir su ejecución directamente en la finca. Estos eran aspectos cruciales a considerar, especialmente para las fincas de pequeña producción que estaban interesadas en diversificar sus recursos más allá de la venta de café cereza o pergamino.

La búsqueda de estas alternativas no sólo permitió ampliar el conocimiento sobre el potencial de la madera de café, sino que también llevó a considerar soluciones más prácticas y sostenibles para los agricultores, fomentando así la viabilidad económica y ambiental de sus operaciones.

6.2 Desarrollo del tema

Para la selección de las dos alternativas más eficientes del uso de la madera del café, se tuvo en cuenta la eficiencia socioeconómica, para que sea llamativo al caficultor en cuanto a disminución de gastos y facilidad de manejo del producto, así se logra que sea un proyecto llamativo y de fácil desarrollo dentro de la finca para pequeños y grandes caficultores.

6.3 Resultados

Tras consultas tanto con expertos como con caficultores, se identificaron los siguientes factores clave que se considerarán en la selección y análisis de las alternativas:

Ambientalmente Sostenible: Este factor se centra en la sostenibilidad ambiental de las alternativas. Se evaluará cómo cada opción afecta al entorno, incluyendo la gestión de recursos naturales y la reducción de impactos negativos en el medio ambiente.

Rentabilidad: La rentabilidad es esencial para determinar el valor económico de cada alternativa. Se analizará el potencial de generación de ingresos y beneficios financieros a largo plazo que cada opción puede ofrecer.

Costos de Procesamiento: Los costos de procesamiento son un factor crítico en la viabilidad de las alternativas. Se examinarán los gastos asociados con la implementación de cada opción, incluyendo el equipo necesario, la mano de obra y los insumos.

Transporte: La logística de transporte desempeña un papel fundamental en la selección de alternativas. Se evaluará cómo se transportan los productos o materiales relacionados con cada opción y cómo esto afecta la eficiencia y los costos.

Peso: El peso de los materiales y productos relacionados con cada alternativa también será considerado. Esto es importante en términos de logística de transporte y puede influir en los costos y la viabilidad de la opción seleccionada.

Estos cinco factores serán calificados de 1 a 5 y servirán como criterios fundamentales para el análisis y la evaluación de las diversas alternativas relacionadas con el uso de la madera de café. Cada factor fue cuidadosamente considerado en el proceso de toma de decisiones para garantizar que las opciones seleccionadas fueran ambientalmente sostenibles, rentables, prácticas en términos de costos, transporte y adecuadas en función de su peso.

Tabla 5. Descripción de alternativas.

LEÑA	La madera del café se puede utilizar como leña para la combustión, proporcionando una fuente de calor para cocinar y calentarse en áreas donde no hay acceso a fuentes de energía eléctrica o de gas. La leña de café suele arder de manera eficiente y es apreciada por su capacidad para generar calor.
CARBÓN VEGETAL	La madera del café también se utiliza en la producción de carbón vegetal. El proceso de carbonización de la madera del café implica la eliminación de la humedad y otros componentes, dejando un producto que se quema lentamente y se utiliza comúnmente como combustible en parrillas y estufas.
MUEBLES Y ENSERES	La madera del café puede ser transformada en muebles y enseres. Su apariencia única y su textura atractiva la hacen adecuada para la fabricación de mesas, sillas, gabinetes y otros objetos de mobiliario. Los muebles de madera de café a menudo tienen un aspecto rústico y distintivo.
HUESO PARA PERROS	La madera del café también se ha utilizado en la fabricación de huesos para perros y otros juguetes para mascotas. Estos juguetes ofrecen una alternativa natural y duradera a los huesos artificiales tradicionales.
CISCO PARA PESEBRERA/ SILOS	Los ciscos de madera del café son fragmentos o astillas pequeñas de madera que pueden utilizarse como material de cama en pesebreras y silos para animales. Ayudan a absorber la humedad y proporcionan un lecho cómodo para los animales.

WOOD CHIPS	Las astillas de madera del café se utilizan en aplicaciones de jardinería y agricultura. Pueden servir como cobertura de suelo en jardines y caminos para ayudar a retener la humedad y controlar las malas hierbas. También se emplean como material de compostaje y en la producción de papel y cartón.
------------	---

Nota: tabla número 4 se describe cada una de las alternativas, su aporte en el medio ambiente, su transformación y su uso eficiente en cada etapa, se puede evidenciar cuales son fundamentales para el desarrollo de la monografía, y de mejor eficiencia para el caficultor aplicarla en su sistema de producción como uso eficiente del subproducto, la madera del café.

Tabla 6. Evaluación de alternativas

ALTERNATIVAS/ USO MADERA CAFÉ	AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE	RENTABILIDAD	COSTO DE PROCESAMIENTO	TRANSPORTE
LEÑA	2	5	5	5
CARBÓN	1	5	5	5
MUEBLES Y ENSERES	3	2	1	1
HUESO PARA PERRO	5	4	3	3
CISCO	5	3	3	4
WOOD CHIPS	4	3	3	1

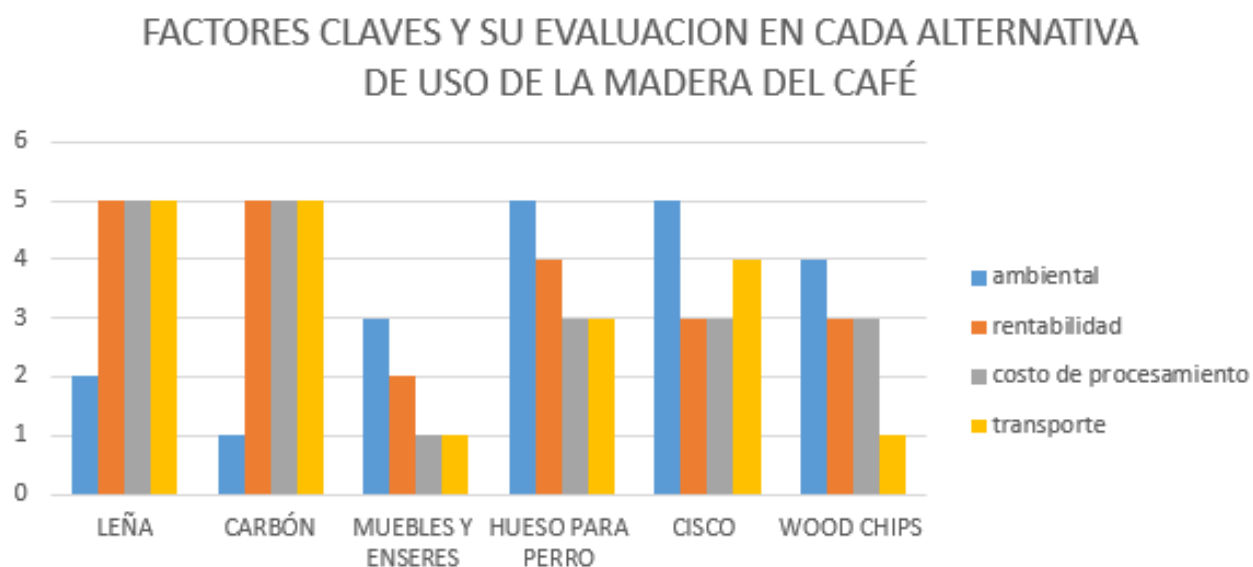
Nota. Resultados de las evaluaciones de las diferentes alternativas, basados en la sostenibilidad ambiental, rentabilidad, costos de procesamiento y transporte; factores importantes para el desarrollo de nuevos usos de la madera del café en pequeños y grandes caficultores. Se calificó de 1-5 siendo uno la menos eficiente y 5 la más eficiente.

Tabla 7. Calificación de alternativas

ALTERNATIVAS/ USO MADERA CAFÉ	AMBIENTALMENTE SOSTENIBLE	RENTABILIDA D	COSTO DE PROCESAMIENTO	TRANSPORT E	RESULTADO S
Leña	2	5	5	5	10%
Carbón	1	5	5	5	5%
Muebles y enseres	3	2	1	1	15%
Hueso para perro	5	4	3	3	24%
Cisco	5	3	3	4	24%
Wood chips	4	3	3	1	19%

Nota. En la tabla número 7 se observa que las alternativas mejor calificadas son el hueso para perros y cisco, alternativas que su proceso de transformación no afecta el medio ambiente y es de uso eficiente y de mejor comercialización en la actualidad, la inversión de maquinaria no es tan alta por consiguiente su costo de transformación es mínimo.

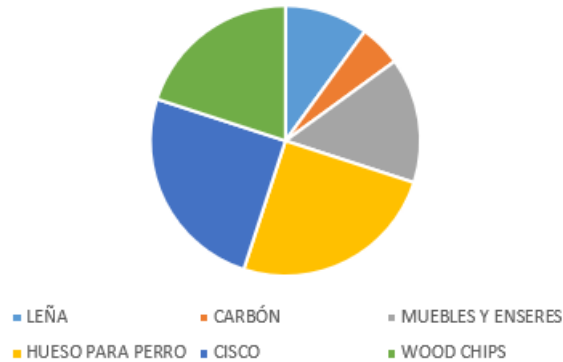
Ilustración 20. Evaluación de alternativas



Nota: se observa las tres alternativas más eficientes ambientalmente y costos de procesamiento similares de poca inversión, esas alternativas son: hueso para perros, cisco y Wood chips.

Ilustración 21. Evaluación de alternativas.

CALIFICACIÓN DE CADA ALTERNATIVA



Nota. Pastel con resultados de las tres alternativas anteriormente identificadas como más eficientes económica y ambientalmente.

6.4 análisis de la información

Según la evaluación presentada en las ilustraciones previas, las alternativas más viables en este proyecto son la producción de juguetes para perros, la generación de ciscos y la fabricación de astillas de madera (WOOD chips). Si bien estas opciones requieren una inversión inicial en maquinaria, ofrecen ventajas en términos de eficiencia y la posibilidad de generar ingresos adicionales en la finca, más allá de la venta del café en su estado tradicional.

Para la producción de juguetes para perros y astillas de madera, se contempla una inversión en una máquina de procesamiento de doble propósito, que permite trabajar tanto con los palos destinados a los juguetes como con la producción de WOOD chips. El costo de esta máquina es de \$1.829.900 y se conoce como Sierra Ingleteadora Telescópica 10 Pulgadas 1.800W SM18.

En cuanto a la generación de ciscos, la inversión es ligeramente mayor, ya que se requiere una máquina específica para este propósito, con un costo de \$1.749.900. Es importante destacar que, aunque la inversión es más elevada, los ciscos son un producto de alta demanda en la agricultura y pueden ser utilizados en diversas aplicaciones, como en establos para animales y aves, lo que facilita su comercialización.

En consecuencia, las dos alternativas, tanto para pequeños como para grandes caficultores, se centran en la producción de juguetes para perros y la generación de astillas de madera para chimeneas o asados. Estas opciones ofrecen una diversificación de ingresos y pueden adaptarse a diferentes tamaños de finca, proporcionando oportunidades económicas adicionales para los productores de café.

6.5 Conclusiones

La diversificación de las actividades en una finca cafetalera se presenta como una estrategia prometedora para generar ingresos adicionales. Las alternativas de producción de juguetes para perros, generación de ciscos y fabricación de astillas de madera se destacan como opciones viables que ofrecen oportunidades económicas más allá de la venta de café en su estado tradicional.

Cada una de estas alternativas implica una inversión inicial en maquinaria. La máquina de procesamiento de doble propósito, que permite trabajar tanto con los palos destinados a juguetes como con la producción de astillas de madera, tiene un costo de \$1.829.900. En el caso de la generación de ciscos, se requiere una máquina específica con un costo ligeramente mayor, de \$1.749.900.

Es importante destacar que, aunque la inversión es más elevada para la generación de ciscos, este producto es de alta demanda en la agricultura y puede ser utilizado en diversas aplicaciones, como en establos para animales y aves, lo que facilita su comercialización.

En consecuencia, estas dos alternativas, tanto para pequeños como para grandes caficultores, se centran en la producción de juguetes para perros y la generación de astillas de madera para chimeneas o asados. Estas opciones ofrecen una diversificación de ingresos y pueden adaptarse a diferentes tamaños de finca, proporcionando oportunidades económicas adicionales para los productores de café.

7. Estimar el posible ingreso que se obtendría en las dos alternativas identificadas en el mercado para la comercialización del producto de la venta de la madera de la renovación de 1 hectárea de café.

Para tomar decisiones informadas y estratégicas en la gestión de los recursos derivados de la renovación de 1 hectárea de café, es fundamental estimar el posible ingreso que se obtiene en las dos alternativas identificadas para la comercialización del producto, en este caso, la madera del café. Este análisis financiero proporcionó una visión clara de las oportunidades económicas que ofrece la venta de madera proveniente de fincas cafetaleras y permitió a los productores tomar decisiones que maximicen el valor de este recurso renovable en el mercado.

7.1 Metodología:

En el proceso de consulta de los valores de inversión para las máquinas destinadas a la transformación de cada alternativa, se llevó a cabo una investigación exhaustiva que involucró a expertos, comercializadores y personas con experiencia en el uso de estas máquinas. Durante esta fase de investigación, se observa que ambas alternativas seleccionadas podían ser atendidas eficientemente mediante el uso de una máquina de doble propósito, lo cual resulta altamente beneficioso para los caficultores al permitirles producir dos productos diferentes con la misma maquinaria.

Se realizó un recorrido por diversas empresas que se dedican a la comercialización de las máquinas mencionadas, donde se obtuvo asesoría detallada sobre su funcionamiento, cómo realizar la inversión en ellas de manera efectiva y para qué fines específicos. Estas empresas también proporcionaron propuestas de venta para los productos finales y brindaron información valiosa sobre los lugares y estrategias para comercializar estos productos.

Con el objetivo de estimar el valor de ganancia al emplear cualquiera de las alternativas, resulta fundamental considerar los valores de inversión inicial en la maquinaria procesadora. Durante este proceso, se obtienen varias cotizaciones en el mercado, las cuales arrojaron los datos necesarios para tomar decisiones informadas y calcular los posibles retornos económicos de cada alternativa. Se logra obtener algunas cotizaciones las cuales se presentan a continuación:

Tabla 8. Costos de Maquinaria

MAQUINARIA	COSTO INICIAL	MANO DE OBRA	GANANCIAS
JUGUETE PARA MASCOTAS	1829900	1600000	12000 PALO
CISCO	1749900	1600000	40000 BOLSA

Nota. Elaboración propia a partir de las cotizaciones del mercado (2023).

7.2 Desarrollo y resultados:

Inicialmente el proyecto inicia consultando todas las alternativas que se podían presentar para el uso de la madera del café, después de realizar la matriz de ponderación, se disminuye esas posibilidades por las diferentes calificaciones que les dimos según el uso que se hace en cada finca evaluada y de averiguar cuáles son esos pros y contra de las inversiones iniciales y de procesamiento del mismo subproducto.

La madera es un subproducto que, aunque se obtiene de las socas o renovaciones de los cafetales, y en fincas su uso es pasado por alto y simplemente se deja en un lote o se usa en fogones de las fincas para la alimentación de los trabajadores, viendo la necesidad de obtener ingresos alternos a esa producción de cereza de café, vemos viable el uso del palo de café en otras transformaciones que generan ingresos y que la gente no conocía o veían imposible o menos factible de vender en otras formas.

La creación de juguetes para animales domésticos como perros y gatos ya es usada en la actualidad (ver foto), es una de las opciones más fáciles de desarrollar y su posibilidad de venta en la zona urbana es alta, las personas para brindar bienestar a sus mascotas comprar juguetes para mitigar el estrés por encierros largos debido al trabajo de los dueños por fuera de la casa.

Ilustración 22. Jugete para mascotas.



Nota: Fuente: (https://instagram.com/palos_de_cafe, 2020).

Esta empresa que vende de forma virtual el producto los ofrece en diferentes tamaños y diferentes precios, ellos mencionan en su publicidad que los precios oscilan entre 10 mil y 25 mil.

Ilustración 23. Mascotas usando productos a base de madera de café.



Nota:
Fuente,

(https://instagram.com/palos_de_cafe, 2020)

El uso de los Wood chips, es de las otras opciones seleccionadas, ya que su proceso se puede dar con la misma máquina de la producción de los juguetes, los Wood chips es una alternativa usada en fogatas, chimeneas y asados, asegurando con su buena transformación que no va a pasar olor a sus comidas y es de fácil uso, y menos impacto ambiental que con el uso de carbón.

Ilustración 24. Wood chips



7.3 Conclusiones

En particular, la creación de juguetes para animales domésticos como perros y gatos ha surgido como una opción prometedora, respaldada por la demanda existente en la zona urbana. Esta alternativa no solo ofrece una salida rentable para la madera del café, sino que también aborda las necesidades de las personas que buscan brindar entretenimiento a sus mascotas. Esta iniciativa muestra un camino hacia la diversificación de ingresos en las fincas cafetaleras, aprovechando de manera innovadora un recurso que anteriormente se consideraba de menor valor.

8. Evaluar el impacto ambiental, de las alternativas que genera el subproducto del café (madera) del uso actual y de las alternativas para el bienestar animal que genera el uso de este subproducto del café.

La evaluación del impacto ambiental derivado de las diversas alternativas de uso del subproducto del café, en este caso, la madera, es un aspecto crucial en la búsqueda de soluciones sostenibles. Este estudio se analizó y comparó el impacto ambiental tanto del uso actual de la madera como del potencial uso en alternativas destinadas al bienestar animal. Al considerar la huella ecológica y las consecuencias ambientales de estas opciones, podremos tomar decisiones informadas que beneficien tanto a la conservación del entorno como al bienestar de los animales, aportando así a la promoción de prácticas sostenibles en la industria cafetera.

8.1 Metodología:

Para este objetivo, por medio de la aplicación de la herramienta matriz de Leopold, se pretende mostrar los pro y contra de la utilización de la madera del café, primero dejándola en el suelo o lote como primera alternativa tomada por el caficultor en la actualidad y comparando con las otras dos alternativas que según los filtros son las más opcionales para los pequeños y grandes caficultores.

8.2 Desarrollo:

Se realiza la comparación de estas tres alternativas como lo pueden observar en la tabla de Excel, dejando los palos en el cafetal después de los procesos de soca, transformando la madera como juguete para animales domésticos y transformando la madera en Wood chips para realizar fogatas y uso en chimeneas.

Durante la evaluación damos cuenta que ambientalmente hay más beneficios si se lleva a cabo la transformación de la madera a Wood chips, no solo porque es amigable con el ecosistema, no hay contaminación alta de la atmósfera, se reduce el daño de bosques y de zonas

protegidas y hay una alta remuneración económica por su alta demanda en el mercado, para el caficultor que fue nuestra principal necesidad de estudio.

8.3 Resultados

Tabla 9. Evaluación de impacto ambiental de madera en el lote de café

		MAGNITUD : 1-10		TRANSPORTE - MANO DE OBRA			
DEJAR MADERA EN EL LOTE							
COMPONENTES		FACTORES AMBIENTALES	ACARRIO Y TRANSPORTE	LABORES DE SOCA	QUEMA		TOTAL DE ACCIONES
CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	TIERRA	SUELO	-1	-5	-10		
	AGUA	SUPERFICIAL	-5	-5	-10		
	ATMÓSFERA	CALIDAD DE AIRE	-10	-10	-10		
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	ARBOLES	-1	-5	-10		
	FAUNA	PECES	-1	-5	-10		
FACTORES CULTURALES	USO DE LA TIERRA	BOSQUES	-5	-10	-10		
		AGRICULTURA	-5	-5	-10		
	ASPECTOS CULTURALES	PATRONES CULTURALES	-1	-1	-5		
		EMPLEOS	-1	-5	-3		
		SALUD Y SEGURIDAD	-1	-1	-8		
	FACILIDAD Y ACTIVIDAD HUMANA	RED DE TRANSPORTE	-1	-1	-1		
		MANEJO DE RECIBO	-10	-1	-1		
REDES DE SERVICIOS		-10	-1	-1			
RELACION ECOLÓGICA	AUMENTO ÁREA	-10	-10	-5			
GENERACION DE INGRESOS		-1	-1	-1			
TOTALES			-63	-66	-95		-224

		IMPORTANCIA : 1-10		TRANSPORTE - MANO DE OBRA			
DEJAR MADERA EN EL LOTE							
COMPONENTES		FACTORES AMBIENTALES	TRANSPORTE	LABORES DE SOCA	QUEMA		TOTAL DE ACCIONES
CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	TIERRA	SUELO	10	10	10		
	AGUA	SUPERFICIAL	10	1	10		
	ATMÓSFERA	CALIDAD DE AIRE	10	1	10		
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	ARBOLES	1	8	10		
	FAUNA	PECES	1	8	10		
FACTORES CULTURALES	USO DE LA TIERRA	BOSQUES	5	8	10		
		AGRICULTURA	5	8	10		
	ASPECTOS CULTURALES	PATRONES CULTURALES	10	1	5		
		EMPLEOS	10	8	3		
		SALUD Y SEGURIDAD	1	3	5		
	FACILIDAD Y ACTIVIDAD HUMANA	RED DE TRANSPORTE	1	1	1		
		MANEJO DE RECIBO	10	10	1		
REDES DE SERVICIOS		1	1	1			
RELACION ECOLÓGICA	AUMENTO ÁREA	1	8	5			
GENERACION DE INGRESOS		0	0	0			
TOTALES			76	76	91		243

TOTAL MAGNITUD	TOTAL DE ACCIONES	TOTAL
-224	243	19

Tabla 10. Evaluación de impacto ambiental de la producción de cisco

		MAGNITUD : 1-10		TRANSPORTE - MANO DE OBRA				
PRODUCCION DE CISCO				ACARREO Y TRANSPORTE	TRANSFORMACION	VENTA	TOTAL DE ACCIONES	
COMPONENTES		FACTORES AMBIENTALES						
CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS	TIERRA	SUELO	-5	-10	-10			
	AGUA	SUPERFICIAL	-5	-1	-1			
	ATMOSFERA	CALIDAD DE AIRE	-10	-1	-1			
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	ARBOL	-5	-1	-1			
	FAUNA	PECES	-5	-1	-1			
FACTORES CULTURALES	USO DE LA TIERRA	BOSQUES	-5	-5	-1			
		AGRICULTURA	-5	-5	-1			
	ASPECTOS CULTURALES	PATRONES CULTURALES	-5	-5	-10			
		EMPLEOS	-5	-5	-10			
		SALUD Y SEGURIDAD	-5	-5	-5			
	FACILIDAD Y ACTIVIDAD HUMANA	RED DE TRANSPORTE	-10	-10	-1			
		MANEJO DE RECIBO	-10	-1	-1			
REDES DE SERVICIOS		-10	-1	-1				
RELACION ECOLOGICA	AUMENTO AREA	-10	-1	-1				
GENERACION DE INGRESOS		-5	-5	-5				
TOTALES			-100	-57	-50			-207

		IMPORTANCIA : 1-10		TRANSPORTE - MANO DE OBRA				
PRODUCCION DE CISCO				TRANSPORTE	TRANSFORMACION	VENTA	TOTAL DE ACCIONES	
COMPONENTES		FACTORES AMBIENTALES						
CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS	TIERRA	SUELO	0	0	0			
	AGUA	SUPERFICIAL	0	0	0			
	ATMOSFERA	CALIDAD DE AIRE	0	0	0			
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	ARBOL	0	0	0			
	FAUNA	PECES	0	0	0			
FACTORES CULTURALES	USO DE LA TIERRA	BOSQUES	0	1	5			
		AGRICULTURA	0	1	5			
	ASPECTOS CULTURALES	PATRONES CULTURALES	0	5	5			
		EMPLEOS	10	10	10			
		SALUD Y SEGURIDAD	0	1	5			
	FACILIDAD Y ACTIVIDAD HUMANA	RED DE TRANSPORTE	0	5	10			
		MANEJO DE RECIBO	10	5	10			
REDES DE SERVICIOS		0	5	10				
RELACION ECOLOGICA	AUMENTO AREA	0	10	10				
GENERACION DE INGRESOS		5	5	5				
TOTALES			25	48	75			148

TOTAL MAGNITUD	TOTAL DE ACCIONES	TOTAL
-207	148	-59

Tabla 11. Evaluación del impacto ambiental del uso de madera como Wood Chips

		MAGNITUD : 1-10		TRANSPORTE - MANO DE OBRA			
WOOD CHIPS				ACARREO Y TRANSPORTE	TRANSFORMACION	VENTA	TOTAL DE ACCIONES
COMPONENTES		FACTORES AMBIENTALES					
CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS	TIERRA	SUELO	-1	-5	-1		
	AGUA	SUPERFICIAL	-5	-5	-1		
	ATMOSFERA	CALIDAD DE AIRE	-10	-1	-5		
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	ARBOLES	-1	-1	-1		
	FAUNA	PECES	-1	-1	-1		
FACTORES CULTURALES	USO DE LA TIERRA	BOSQUES	-5	-5	-1		
		AGRICULTURA	-5	-5	-1		
	ASPECTOS CULTURALES	PATRONES CULTURALES	-1	-5	-1		
		EMPLEOS	-1	-5	-5		
		SALUD Y SEGURIDAD	-1	-5	-1		
	FACILIDAD Y ACTIVIDAD HUMANA	RED DE TRANSPORTE	-1	-10	-1		
		MANEJO DE RECIBO	-10	-1	-1		
REDES DE SERVICIOS		-10	-1	-1			
RELACION ECOLOGICA	AUMENTO AREA	-10	-1	-1			
GENERACION DE INGRESOS		-10	-10	-10			
TOTALES			-72	-61	-32		-165

		IMPORTANCIA : 1-10		TRANSPORTE - MANO DE OBRA			
WOOD CHIPS				TRANSPORTE	TRANSFORMACION	VENTA	TOTAL DE ACCIONES
COMPONENTES		FACTORES AMBIENTALES					
CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS	TIERRA	SUELO	0	0	0		
	AGUA	SUPERFICIAL	0	0	0		
	ATMOSFERA	CALIDAD DE AIRE	0	0	0		
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	ARBOLES	0	0	0		
	FAUNA	PECES	0	0	0		
FACTORES CULTURALES	USO DE LA TIERRA	BOSQUES	0	1	5		
		AGRICULTURA	0	1	5		
	ASPECTOS CULTURALES	PATRONES CULTURALES	0	5	5		
		EMPLEOS	10	10	10		
		SALUD Y SEGURIDAD	0	1	5		
	FACILIDAD Y ACTIVIDAD HUMANA	RED DE TRANSPORTE	0	5	10		
		MANEJO DE RECIBO	10	5	10		
REDES DE SERVICIOS		0	5	10			
RELACION ECOLOGICA	AUMENTO AREA	0	10	10			
GENERACION DE INGRESOS		5	10	10			
TOTALES			25	53	80		158

TOTAL MAGNITUD	TOTAL DE ACCIONES	TOTAL
-165	158	-7

Tabla 12. Evaluación de impacto ambiental de otros usos de la madera

Dejar madera en lote			Juguete para mascotas			Wood chips		
Magnitud	Importancia	Otal	Magnitud	Importancia	Otal	Magnitud	Importancia	Otal
224	243	9	207	148	59	165	158	7

Nota. en la tabla número 13 se explica la magnitud e importancia de estas alternativas en el medio ambiente, permite hacer una diferenciación con calificación de -1 en magnitud representa mínima alteración y -10 representa mayor alteración al medio ambiente, para la calificación de la importancia el 10 representa mayor importancia en el tiempo y el 1 es la mínima calificación; en los resultados se pudo ver como al comparar tres alternativas: madera en el lote, juguete para mascotas y Wood chips, tiene mejor calificación Wood chips, brindando esa tranquilidad al caficultor que busca lograr menos alteración al medio ambiente y mejores ingresos económicos con la comercialización de este producto.

Tabla 13. Carga contaminante de cada alternativa de uso de la madera del café

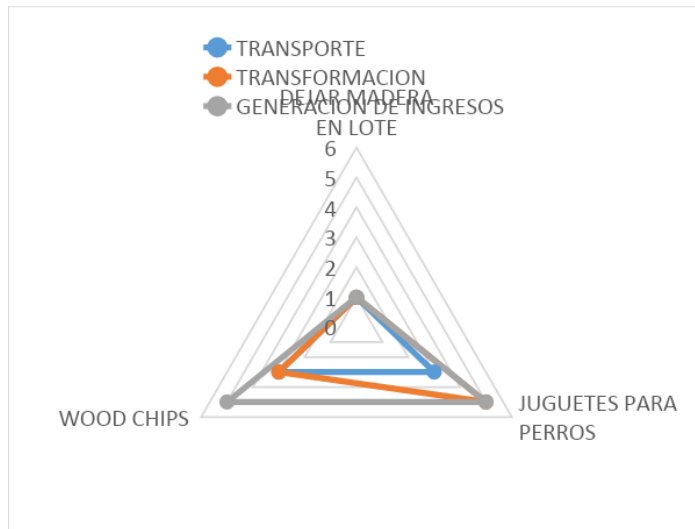
Las etapas que se evaluaron de cada alternativa fueron de gran importancia para la selección de las alternativas más viables; factores como el transporte, transformación de la madera y lo que se generó económicamente en cada alternativa determinaron que el juguete para mascotas y wood chips fueron las más eficientes para el uso en los caficultores.

ETAPAS	DEJAR MADERA EN LOTE	JUGUETES PARA PERROS	WOOD CHIPS
TRANSPORTE	1	3	3
TRANSFORMACIÓN	1	5	3
GENERACIÓN DE INGRESOS	1	5	5

Nota. Las clasificaciones son 1 a 5, siendo 1 la mayor carga contaminante y 5 menor carga contaminante

Se buscaba identificar la diferencia económica en la transformación y transporte de la madera del café, comparando las dos alternativas mejor calificadas con dejar la madera en el lote.

Ilustración 25. Relación costos de transporte y generación de ingresos



NOTA: ilustración número 25, se evidenció una gran diferencia en proceso de transformación y generación de ingresos en las dos alternativas eficientes económicamente como lo fueron wood chips y juguete para animales.

8.4 Análisis de la información

La opción de transformar la madera en Wood chips sobresale como la más favorable desde una perspectiva ambiental. Esta elección se fundamenta en varios aspectos beneficiosos, entre los que se incluyen su amigabilidad con el ecosistema, la reducción de la contaminación atmosférica, la disminución del daño a los bosques y zonas protegidas, y su alta demanda en el mercado, lo que proporciona una sólida remuneración económica. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar cuidadosamente las consecuencias ambientales y económicas al gestionar el subproducto de la madera del café, apuntando hacia prácticas más sostenibles y rentables para los caficultores.

8.5 conclusiones

Las gráficas anteriores dan respuesta a todas las preguntas e interrogantes del inicio de la monografía, primero se observó como en la actualidad existen diversas alternativas de uso de la madera del café, un subproducto del gremio cafetero que no solo se dejaba tirado en el lote de café, sino que se le da un uso inadecuado causando contaminación de la atmósfera, provocando

grande emisiones de CO₂, por otro lado no se obtiene ingresos por falta de conocimiento de esas alternativas que se mencionan en el desarrollo del proyecto.

Observar todo desde otra perspectiva, se da cuenta que la alternativa más eficiente y de mejor remuneración económica es la de transformar ese palo de café en Wood chips, ya que es un mercado más diverso, donde se promueve el uso de la madera del café conservando los bosques nativos que eran los primeros en ser destruidos para producir estos productos para asados, chimeneas y fogatas. los Wood chips son pequeños trozos de madera usados en diferentes lugares y ambientes, tiene una alta demanda en el momento, la gente lo usa mucho para lugares muy fríos, cocinas, chimeneas, fogatas; teniendo varios fines de uso, los cuales se deben aprovechar para tener ese ingreso económico de un subproducto que no tenían en cuenta por falta de conocimiento.

La madera del café como se observa al inicio tiene características positivas para ser transformada y lo que se buscaba con este proyecto es enseñar, y crear esa conciencia de cuidado del medio ambiente con el uso eficiente de los subproductos del café.

9. Bibliografía

- Antioquia, G. (2023). <https://corregimientos.antioquia.gov.co/>. Obtenido de <https://corregimientos.antioquia.gov.co/>
- Calderón. (2022). *Herramientas para sostenibilidad agroambiental del sector cafetero por impactos generados durante el beneficio del café, [PDF]*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/>
- CENICAFE. (2018). *Informe Anual Cenicafé*. <https://doi.org/10.38141/10783/2018>. Obtenido de https://federaciondefeteros.org/app/uploads/2019/10/Informe_Gestion_2018_compressed-1.pdf: https://federaciondefeteros.org/app/uploads/2019/10/Informe_Gestion_2018_compressed-1.pdf

- Cortés, Y. F. (2020). impactos ambientales de la producción de café y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. *revistaPML@lasallista.edu.co*. doc/4947645/madera-de-café. (s.f.). <https://studylib.es>.
- Erasso, C., & Vélez, M. A. (2020). ¿Los cultivos de coca causan deforestación en Colombia? *Documento Temático-CESED*, 5, 1-14.
- Fiallos, M. (2001). Salidas a la crisis rural: reforestar, educar y no robar. *en Envío*, 231.
- Erazo, F. (2022). Reforestación de árboles nativos como pedagogía ambiental en comunidades vulnerables. *ciencia latina, revista multidisciplinar*.
- Fabiola Erazo, L. T. (19 de MARZO de 2022). Reforestación de árboles nativos como pedagogía ambiental en comunidades vulnerables. <https://www.ciencialatina.org/>. Obtenido de vulnerables, Reforestación de árboles nativos como pedagogía ambiental en comunidades.
- Guerrero, T. (24 de junio de 2021). *Residuos de la producción de café: una alternativa sostenible*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com>.
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Betania_\(Antioquia\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Betania_(Antioquia)). (s.f.). Obtenido de <https://es.wikipedia.org>
- https://instagram.com/palos_de_cafe. (2020). Obtenido de https://instagram.com/palos_de_cafe.
- Impactos ambientales de la producción del café, y. e. (junio de 2020). <http://www.scielo.org.co>.
- Javier Toro Calderón, G. A. (2013). <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/990>. Obtenido de Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental en Colombia: DOI: <https://doi.org/10.22490/21456453.990>
- Rendón S., J. (enero de 2016). *Digital repository of the National Coffee Research Centre - CENICAFE*. Obtenido de Sistemas de renovación de cafetales para recuperar y estabilizar la producción: <https://biblioteca.cenicafe.org>
- Rendón, J. R. (2014). *Producción de madera por las Variedades Castillo y Tabi en sistemas agroforestales*. Obtenido de Programa de Investigación Científica Fondo Nacional del Café: <https://www.cenicafe.org>
- Rendón. (2016). *Sistemas de renovación de cafetales para recuperar y estabilizar la Producción*. Obtenido de <https://biblioteca.cenicafe.org>
- Restrepo, G. (2018). *COLOMBIA, HUELLA AMBIENTAL DEL CAFÉ EN*. Obtenido de COLOMBIA, HUELLA AMBIENTAL DEL CAFÉ EN: <https://www.andi.com.co>

- Restrepo, G., & al, e. (2018). *HUELLA AMBIENTAL DEL CAFÉ EN COLOMBIA.pdf*. Obtenido de www.andi.com.co
- Restrepo, G., & Barrera, J. (2018). *GUÍA, HUELLA AMBIENTAL DEL CAFÉ EN COLOMBIA DOCUMENTO*. Obtenido de <https://www.andi.com.co>
- Rojas, P. A. (2013). *MADERA DEL CAFE, ingenio con aroma propio*. *www.revista-MM.com*. Obtenido de www.revista-MM.com.
- Rosero, J. E. (2022). *Diseño agroforestal para el cultivo de café en alturas*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10334/7068>
- S.A. (2021). *Residuos de la producción de café una alternativa sostenible*. Obtenido de <https://perfectdailygrind.com>
- S.A. (2022). *Beneficios de la masticación de madera de café para perros*. Obtenido de <https://thglobalvietnam.com>
- VÉLEZ, L. T. (2011). *Madera de Café como oportunidad de negocio en el mercado de Alemania. Trabajo de investigación*. Medellín, Colombia.
- Vista de reforestación de árboles nativos como pedagogía ambiental en comunidades vulnerables*
- | *Ciencia Latina Revista científica Multidisciplinar*. (s. f.).
- <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1895/2703>