



**INGENIERIA AMBIENTAL**

**ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE LA  
METODOLOGIA NOP EN EL PROCESO  
PRODUCTIVO DEL CAFÉ**

**STEVEN SANCHEZ RIOS**



**Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales**

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



*Hermanas de la Caridad  
Dominicas de La Presentación  
de la Santísima Virgen*

ANALISIS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA NOP EN EL PROCESO  
PRODUCTIVO DEL CAFÉ.

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniería  
Ambiental.

Modalidad de grado: Articulado al semillero de investigación Gestión Integral del  
Patrimonio Hídrico

Erika Juliana Aldana Arcila

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8086-5108>

Angela María Ázate

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4931-7562>

Autor

STEVEN SANCHEZ RIOS

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MANIZALES  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
INGENIERIA AMBIENTAL  
MANIZALES, CALDAS

2024

## **1. INTRODUCCIÓN**

El café, una de las bebidas más consumidas en el mundo, desempeña un papel fundamental en la economía global y regional, con su producción y comercialización afectando tanto a nivel internacional como local. Este análisis se centra en el contexto internacional, nacional y departamental del cultivo de café, con un enfoque especial en los principales productores, la cadena de suministros y las metodologías de sostenibilidad que están transformando este sector clave de la agro industria, a nivel internacional, países como Brasil, México, Colombia, Perú y otros, se destacan como los principales productores de café, influyendo en los precios y la disponibilidad del producto en el mercado global. El análisis de estas naciones permite comprender cómo sus políticas, condiciones climáticas y dinámicas económicas moldean la producción y exportación de café, teniendo un impacto directo en la economía global (Grajales, 2001).

A nivel nacional, la industria del café es un pilar esencial de su economía. Este análisis examina cómo la producción de café ha evolucionado a lo largo del tiempo, las estrategias que se han implementado para mejorar la productividad y la calidad, así como los desafíos que enfrenta la industria en el contexto nacional, incluyendo aspectos económicos, sociales y medioambientales con enfoque de sostenibilidad (Acevedo, 2015).

A nivel del eje cafetero, Caldas, Risaralda y Armenia se destacan como un epicentro en la producción de café en Colombia. El análisis de este nivel nos permite comprender cómo el café influye en la economía local, las políticas regionales y las particularidades que enfrenta este departamento en términos de producción, distribución y sostenibilidad; Además, se explora la cadena de suministros del café, desde la cosecha hasta la taza. Este análisis desglosa los componentes clave de la cadena, incluyendo la producción, procesamiento, distribución y comercialización, para entender mejor los actores involucrados y los desafíos que enfrentan (Angulo, 2019).

Finalmente, el enfoque en las metodologías de sostenibilidad en el sector del café destaca la importancia de prácticas responsables y sostenibles para garantizar la viabilidad a largo plazo de esta industria. Se examinarán iniciativas de sostenibilidad, tales como prácticas agrícolas

respetuosas con el medio ambiente, comercio justo y certificaciones que promuevan la equidad y la protección del entorno (Alvarado, 2013).

Este análisis integral busca ofrecer una visión holística del contexto internacional, nacional y departamental del sector cafetalero, así como una comprensión detallada de la cadena de suministros y las metodologías de sostenibilidad que están dando forma al futuro de esta vital industria. (Esto a partir de los objetivos por medio de la metodología NOP, con el fin de adaptar la metodología NOP) (Ayón, 2016).

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y**

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Los impactos negativos sobre los recursos naturales avanzan con mayor rapidez en la última década, debido a los aspectos ambientales producto de las diferentes actividades productivas como vertimiento de sustancias químicas al suelo desarrollo y progreso para cada una de las regiones del país, siendo una de estas actividades la agricultura, el café cumple un papel fundamental en el crecimiento socio económico de los diferentes departamentos que conforman el triángulo del café (Risaralda, Caldas y Quindío) ya que es la principal fuente de ingresos de las áreas rurales lo que genera efectos como la mitigación de la pobreza, la seguridad alimentaria, entre otras (Angulo, 2019).

Pero también trae consigo efectos demasiado nocivos para el medio ambiente como lo son la transformación del paisaje de estas regiones, contaminación directa al suelo, al aire a causa de los pesticidas, alteración en la calidad y cantidad del recurso hídrico debido a la demanda, emisiones de gas debido al proceso del tueste, entre muchas otras que se pueden ver reflejadas en cada una de las etapas a lo largo del proceso del café; Es necesario evaluar cada una de estas etapas y buscar métodos que generen una disminución y/o mitigación en cuanto a los efectos negativos directos que produce cada uno las etapas del beneficio del café; ya que es de interés que la producción de café aparte de fortalecer la economía y el desarrollo también vaya de la mano con buenas prácticas ambientales, donde se busca que tomen fuerza las estrategias de Producción Mas Limpia (PML) las cuales pueden ser aplicadas a los productos y servicios para manejar eco-eficiencia y reducir los riesgos para los humanos y el medio ambiente (Cortez, 2020).

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo buscar analizar las principales problemáticas asociadas a los cultivos de café: como la contaminación de la fuentes hídricas tanto superficiales como subterráneas debido a la escorrentía e infiltración que terminan alterando las propiedades físico-químicas del suelo y el agua por la presencia de agroquímicos o pesticidas; la generación de residuos las cuales afectan directamente al medio ambiente debido a las diferentes actividades que se generan en la finca de producción cafetera y la ausencia de alternativas responsables para darle una disposición final adecuada a los diferentes residuos que se generan. Identificar cada uno de estos impactos será fundamental para buscar posibles soluciones de acuerdo con las (PML) (Olarte, 2010).

La metodología NOP se centra en la comprensión de la "Naturaleza, Organización y Producto" de un sistema productivo, desde un enfoque holístico y estructurado para el análisis y diseño de estrategias para la sostenibilidad. Esta metodología es de suma importancia en el ámbito de la ingeniería ambiental, ya que proporciona un marco conceptual para abordar la complejidad de sistemas productivos y lograr soluciones efectivas y eficientes frente a las diferentes etapas del proceso productivo del café (Ayón, 2016).

En primer lugar, el componente "Naturaleza" de la metodología NOP implica entender a fondo la esencia y el propósito del sistema en cuestión, esto incluye la comprensión de los procesos, las interacciones y las dinámicas que caracterizan a dicho sistema productivo. Al analizar la naturaleza del sistema, se pueden identificar los requisitos y funcionalidades clave que deben estar presentes en el producto final. Esta fase inicial es crucial para garantizar que el producto cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios (Ayón, 2016).

En segundo lugar, el componente "Organización" se enfoca en la estructura y organización interna del sistema. Esto implica analizar cómo se relacionan y se interconectan los diferentes componentes del sistema, así como comprender la distribución de roles, responsabilidades y como los arraigos culturales pueden influir dentro de este. Al entender la organización del sistema, se puede diseñar alternativas adecuadas que optimicen la eficiencia y facilite futuras expansiones o modificaciones. Este análisis organizativo es esencial para asegurar que el producto resultante tenga una base sólida y sea duradero en el tiempo, por último, el componente "Producto" es la fase en la que se transforma la comprensión de la naturaleza y organización del sistema en un producto

funcional y operativo. Esta etapa implica el diseño, desarrollo e implementación del sistema, teniendo en cuenta los requisitos y la estructura definidos en las fases anteriores. Es esencial asegurar que el producto final sea coherente con la naturaleza y organización del sistema, cumpliendo así con las expectativas y necesidades iniciales para así lograr una sostenibilidad y que esta perdure durante el tiempo, la implementación de la metodología NOP (Naturaleza, Organización y Producto) en Colombia es fundamental por varias razones que abogan por la eficiencia, calidad y éxito en el desarrollo de sistemas de sostenibilidad en el país (Ayón, 2016).

Colombia está experimentando un crecimiento acelerado en la adopción de tecnologías de sostenibilidad para los diferentes procesos. El uso de sistemas de sostenibilidad es esencial en sectores como salud, educación, finanzas, transporte, gobierno, agricultura, entre otros. La aplicación adecuada de la metodología NOP garantiza que estos sistemas cumplan con los requisitos y necesidades específicos de cada sector, optimizando su rendimiento y efectividad; Además, la naturaleza diversa y compleja de los sistemas en Colombia, que abarcan desde pequeñas empresas hasta organizaciones gubernamentales a gran escala, requiere un enfoque estructurado y comprensivo para el análisis y diseño de sistemas. La metodología NOP proporciona esta estructura, ayudando a comprender la dinámica interna de los sistemas y a crear soluciones a medida, en el contexto de la economía mundial, la competitividad internacional es esencial. La adopción de metodologías eficientes como NOP (Naturaleza, Organización y Producto) puede aumentar la productividad y la calidad de los productos, lo que coloca a Colombia en una posición más sólida en el mercado global (García, 2015).

Así mismo, la implementación de la metodología NOP promueve la estandarización en el desarrollo de sistemas de sostenibilidad, lo que facilita la colaboración entre distintos actores del ámbito ambiental en Colombia. Esta colaboración es crucial para impulsar la innovación y para que el país se posicione como un referente en el desarrollo ambiental en América Latina (Ayón, 2016).

La problemática ambiental asociada a la producción del café en Colombia, se destaca por los impactos negativos que generan los cultivos del café como la contaminación del suelo, agua y aire, importancia económica en la áreas rurales ya que des este proceso subsisten diferentes familias; por ende la implementación de la metodología NOP ya que es un enfoque estructurado para

abordar diferentes problemáticas y de esta manera poder comprender la esencia del sistema (Naturaleza), analizar su estructura (Organización) y transformar esta comprensión en un producto final y operativo (producto).

La aplicación de la metodología NOP puede ser crucial en el contexto debido a el gran crecimiento en la adopción de tecnologías de sostenibilidad en diversos sectores, donde se resalta la diversidad y complejidad de los sistemas en Colombia para así implementar enfoques estructurados siendo así la metodología NOP un aumento en la productividad y calidad de los productos, mejorando la posición de Colombia en el mercado global, la metodología NOP al ser una metodología tan moderna no se encuentran muchos trabajos relacionados con este, por ende, se buscó la complementación de información con diferentes metodologías de sostenibilidad con el cultivo del café o con diferentes cultivos que son de suma importancia para así poder encontrar la diferencia y la importancia de la metodología NOP frente a otras alternativas existentes y que no son muy productivas para los agricultores.

#### **4. OBJETIVOS**

##### **Objetivo general**

Análisis de adaptación de la metodología NOP en una finca cafetera como modelo de sostenibilidad.

##### **Objetivos específicos**

- 1-Analizar las variables propuestas en la metodología NOP a partir de información secundaria.
- 2-Describir las interrelaciones de las variables generadas a partir de la metodología NOP.
- 3-Adaptar estrategias a partir de la metodología NOP para la sostenibilidad en fincas cafeteras.

## 5. METODOLOGÍA

Con el propósito de optimizar el desarrollo de los objetivos propuestos en este trabajo, se llevó a cabo la siguiente metodología:

**Fase 1:** Revisión de información primaria y secundaria: Como información primaria se realizó una visita a una finca cafetera con el objetivo de comprender en profundidad los distintos procesos vinculados a la actividad cafetera, esta se centra en encontrar las diferencias entre los métodos artesanales e industrias dedicadas a el café, en el marco de esta finca, el proceso del cultivo se inicia con la adquisición de las semillas en el comité de cafeteros o la selección de frutos mas robustos y estéticamente atractivos para su posterior siembra, estas semillas se plantan en almácigos hasta alcanzar la fase de chapolas, posteriormente, se trasladan a bolsas individuales y una vez que han desarrollado ramificaciones se procede a su plantación en el campo, a estas se les implementa un programa de fertilización mensual, seguido por intervalos trimestrales, a los 18 meses o 2 años de su ciclo de crecimiento se recolectan los primeros frutos de los arboles de café, los cuales continúan produciendo frutos a lo largo del tiempo, es crucial destacar que cada árbol de café, considerado como un “palo de café”, tiene una expectativa de vida de 25 años, para mantener su optimo rendimiento se requiere podar y extraer la soca a intervalos regulares.

En la etapa final del proceso, se procede a la recolección de las cosechas, seguida por el despulpado y la fermentación durante un periodo de un día, posteriormente se realiza el lavado y el secado de los granos, permitiendo que estén listos para la comercialización al público, esta técnica resalta la meticulosidad y la planificación estratégica que representa cada fase del proceso del café, ofreciendo así una visión mas detallada sobre la complejidad de la producción del café, así como las diferencia fundamentales entre los enfoques artesanales e industriales.

Como información secundaria se revisaron artículos científicos alrededor de los sistemas productivos y las metodologías existentes con enfoque de sostenibilidad, la investigación se orienta hacia la búsqueda y revisión de literatura especializada y enfocada en la sostenibilidad dentro del proceso de producción del café, este enfoque tiene el proceso de establecer conexiones y comparativas con la metodología NOP evaluando sus aspectos positivos y limitaciones, la revisión de artículos se lleva a cabo con la finalidad de profundizar en la comprensión del proceso de café desde una perspectiva industrial, la intención es implementar alternativas y estrategias existentes que pueden ser adoptadas para mejorar la calidad de vida de los trabajadores involucrados en dicho

proceso, este se centra en identificar practicas sostenibles implementadas en la producción del café y examinar su viabilidad en comparación con los criterios establecidos por la metodología NOP.

Este enfoque permitirá evaluar las ventajas y desventajas de cada método, proporcionando así un fundamento solido para decisiones informadas en la implementación de prácticas sostenibles, este análisis pretende profundizar el conocimiento del panorama sostenible en la producción de café, integrando la metodología NOP como marco de referencia y explorando vías industriales y estratégicas para potenciar mejoras significativas en la calidad de vida de aquellos involucrados en el proceso del café.

## **Fase 2:** Definición de variables de la metodología NOP.

Para determinar la variables de la metodología NOP se desarrollara un flujograma ya que es una representación grafica de un proceso, el cual muestra las diferentes etapas y las interacciones que existen entre ellas, en el contexto de un proceso productivo son de importancia ya que nos permiten visualizar y comprender el proceso del trabajo y de esta manera facilitar la comprensión del proceso productivo, permite identificar los pasos críticos o aquellos cuellos de botella que contenga el proceso, facilita a las empresas o a los trabajadores a focalizar puntos críticos y a implementar mejoras y optimizar áreas especificas para así aumentar la eficiencia y la productividad, analizando procesos en cada una de sus etapas mejorando y estableciendo estándares al documentar cada paso y sus relaciones proporcionando u referencia para medir el rendimiento y garantizando así la consistencia en la ejecución del trabajo(Veracruzana, 2020).

Un flujograma permite la capacitación y formación de nuevos empleados ya que al tener una representación visual de los procedimientos facilita el aprendizaje y a ejecutar las tareas, con los requisitos propuestos en el proceso, dando así una mejora continua ya que se pueden realizar seguimientos de los cambios a lo largo del tiempo y evaluar impactos que se puedan presentar generando una comunicación eficiente a los diferentes departamentos, equipos y niveles jerárquicos dentro de una organización (Veracruzana, 2020) (ANEXO 3).

**Fase 3:** Análisis de la metodología NOP para la definición de estrategias con enfoque de sostenibilidad.

Para implementar estrategias con enfoque de sostenibilidad se realizara una matriz DOFA ya que es una herramienta estratégica que nos permite evaluar las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas en una organización, identificando fortalezas la organización puede potenciarlas para mejorar aun mas el rendimiento del proceso, al identificar debilidades se pueden implementar acciones o estrategias para minimizar o eliminar aquellas limitaciones analizando así oportunidades externas que incluyen cambios en el mercado, avances tecnológicos, cambios en la regulación y así aprovechar las oportunidades, obteniendo mejoras significativas en la eficiencia y competitividad (Canadian, 2023).

Identificando amenazas externas la organización puede anticipar y prepararse para posibles desafíos que podrían afectar el proceso productivo y permitir desarrollar estrategias para así mitigar su impacto, esta toma de decisiones conlleva a una mejora continua y a seguir evaluando y ajustando las estrategias propuestas facilitando la implementación de diferentes metodologías en el proceso productivo (Canadian, 2023).

## **6. MARCO TEÓRICO Y LEGAL**

La Metodología Naturaleza-Organización-Producto (NOP) es un instrumento para el diagnóstico holístico (enfocado en todo) y sistémico (No se basa solo en el elemento). De esta manera basándose en todo el proceso productivo o de un ciclo de vida de algún producto de una organización durante todo su proceso el cual es, extracción, transporte, fabricación, uso y eliminación (Ayón, 2016).

La sostenibilidad en el contexto de la caficultura se refiere a un enfoque integral que busca asegurar la viabilidad a largo plazo de la producción de café, equilibrando aspectos económicos, sociales y ambientales. Esta perspectiva es fundamental para enfrentar los desafíos actuales y futuros que enfrenta la industria del café, como el cambio climático, la presión sobre los recursos naturales y la necesidad de mejorar la calidad de vida de los productores (Madroño, 2018).

Aspectos clave de la sostenibilidad en la caficultura:

### **-Sostenibilidad Económica:**

Ingresos justos: Garantizar que los productores de café reciban un precio justo por su cosecha, permitiéndoles cubrir sus costos de producción y obtener beneficios (Madroñero, 2018).

Diversificación de ingresos: Fomentar la diversificación de cultivos o actividades complementarias en las fincas para reducir la dependencia exclusiva del café y mitigar riesgos económicos (Madroñero, 2018).

### **-Sostenibilidad Social:**

Condiciones laborales adecuadas: Asegurar condiciones de trabajo seguras y saludables para los trabajadores, así como garantizar el respeto a los derechos laborales (Madroñero, 2018).

Desarrollo comunitario: Promover iniciativas que beneficien a las comunidades locales, como educación, acceso a la atención médica y programas de desarrollo social (Madroñero,2018).

### **-Sostenibilidad Ambiental:**

Prácticas de conservación del suelo y agua: Implementar técnicas que prevengan la erosión del suelo y promuevan la conservación del agua, como terrazas, barreras vivas y sistemas de riego eficientes (Madroñero, 2018).

Manejo de residuos y compostaje: Gestionar adecuadamente los residuos generados durante la producción de café, incluyendo el compostaje de residuos orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo (Madroñero, 2018).

Agroforestería: Introducir árboles y vegetación nativa en las fincas para mejorar la biodiversidad, conservar el suelo y proporcionar sombra natural al cultivo de café (Madroñero, 2018).

### **-Sostenibilidad en la Cadena de Suministro:**

Certificaciones sostenibles: Buscar certificaciones reconocidas, como Rainforest Alliance, Fair Trade o UTZ, que promuevan prácticas agrícolas sostenibles y aseguren precios justos para los productores (Madroñero, 2018).

Comercio directo: Establecer relaciones comerciales más directas entre productores y compradores para evitar intermediarios y garantizar una remuneración adecuada (Madroñero, 2018).

## **-Desafíos y Oportunidades:**

Cambio climático: Adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático en la caficultura, como sequías, lluvias irregulares y plagas, a través de prácticas de manejo climáticamente inteligentes (Madroñero, 2018).

Escasez de agua y manejo eficiente: Desarrollar sistemas de riego eficientes y prácticas que optimicen el uso del agua en las plantaciones de café (Madroñero, 2018)

Innovación tecnológica: Adoptar tecnologías modernas, como sistemas de información geográfica (SIG) y monitoreo remoto, para mejorar la gestión de la finca y la toma de decisiones (Madroñero, 2018).

Educación y capacitación: Promover la formación y capacitación de los productores en prácticas sostenibles, para que puedan implementarlas de manera efectiva y optimizar la producción (Madroñero, 2018).

La sostenibilidad en la caficultura es esencial para asegurar la continuidad y prosperidad de la industria, así como para abordar los desafíos ambientales y sociales asociados. Un enfoque integrado y sostenible en la producción de café es clave para preservar los recursos naturales, mejorar la calidad de vida de los productores y proporcionar café de alta calidad a nivel global (Madroñero, 2018).

La sostenibilidad en el proceso del café se puede centrar en la metodología NOP ya que busca realizar un diagnóstico holístico y sistémico de todo un proceso productivo y así poder destacar la importancia de abordar los desafíos ambientales y sociales en la industria del café.

La metodología NOP es una herramienta que nos brinda un diagnóstico integral y sistémico en todo el proceso del café empezando desde la siembra hasta la eliminación de este, estando presente en todo su ciclo de vida, se busca un enfoque integral el cual garantice la viabilidad a largo plazo y equilibrando así aspectos económicos, sociales y ambientales.

Garantizando ingresos justos para los productores fomentando la diversificación de ingresos para reducir la dependencia exclusiva del café, asegurando condiciones adecuadas para los trabajadores promoviendo el desarrollo comunitario a través de iniciativas educativas y de atención médica, dando esto la implementación de prácticas de conservación del suelo y agua, gestionando

adecuadamente los residuos, practicando el compostaje e introducir agroforestería para mejorar la biodiversidad.

Al realizar mejoras en los procesos se pueden adaptarse y mitigar los efectos del cambio climático, abordando la escasez de agua mediante sistemas de riego eficientes, adoptando innovaciones tecnológicas como los sistemas de información geográfica y el monitoreo remoto con esto se busca promover la educación y capacitación de los productores en prácticas sostenibles al integrar todas estas actividades se buscan diferentes certificaciones sostenibles reconocidas mejorando sus productos y poder establecer relaciones comerciales directas entre productores y compradores.

### **Marco político normativo:**

En Colombia, políticas como el plan nacional de desarrollo abordan la sostenibilidad al integrar objetivos económicos, sociales y ambientales, reduciendo la dependencia de combustibles fósiles y fomentando fuentes renovables, además, como el sistema nacional de áreas protegidas, buscan preservar la biodiversidad y los ecosistemas, reconociendo la importancia de mantener recursos naturales para un desarrollo a largo plazo, estas políticas reflejan la necesidad de equilibrar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente y el bienestar social.

La normativa en una finca cafetera es crucial para poder garantizar prácticas agrícolas sostenibles y de esta manera tener una calidad del producto, cumplir con las regulaciones ambientales y laborales, ayudan a preservar recursos, reducir impactos negativos y promover la responsabilidad social, además, seguir normativas de calidad contribuye a la reputación del café, asegurando estándares que satisfacen a consumidores y mercados internacionales; La normativa es esencial para asegurar el bienestar de los trabajadores garantizando condiciones justas para los agricultores y de esta manera promover un sector mucho más ético, responsable y orientado hacia la calidad, la actividad cafetera está vinculada a varias normativas destacando principalmente (ANEXO 1).

### **ODS.**

Los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) son relevantes para los cultivos de café, ya que abordan cuestiones claves como la erradicación de la pobreza, el hambre, la sostenibilidad ambiental y el trabajo decente, los ODS pueden guiar prácticas agrícolas responsables, promoviendo equidad social, la protección del medio ambiente y la viabilidad económica en la cadena de producción del café (Unidas, 2015)

En una finca cafetera los ODS son esenciales para la sostenibilidad ya que contribuyen al manejo responsables de los recursos naturales y una prosperidad económica fomentando así una eficiencia en el uso del agua, la biodiversidad, igualdad de género y el empleo digno, dando así una producción de café más sostenible y resiliente a largo plazo.

Integrar practicas sostenibles en la cadena de producción de café no solo beneficia a los agricultores y las comunidades locales, si no también contribuye a alcanzar varios ODS claves para el desarrollo sostenible a nivel global, la actividad cafetera está vinculada a varios objetivos de desarrollo sostenible (ODS), destacando principalmente (ANEXO 2).

### **Instituciones que apoyan las fincas cafeteras:**

En Colombia, entidades como la federación nacional de cafeteros (FNC) juegan un papel crucial en el apoyo a las fincas cafeteras, además el gobierno colombiano a través de entidades como el ministerio de agricultura y desarrollo rural también implementan programas y políticas para respaldar a los agricultores de café, ofreciendo asistencia técnica, acceso a créditos y promoviendo practicas sostenibles (Federación, 2023).

## ***CAPÍTULO I***

### **CONTEXTO DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA PRODUCCIÓN CAFETERA.**

#### Resumen

El proceso productivo del café en Colombia se destaca por su interconexión entre dimensiones sociales, económicas y ambientales, siendo la sostenibilidad clave para un desarrollo equitativo y a largo plazo. En el ámbito social, el café influye significativamente en las comunidades, generando empleo y recursos, aunque desafíos como la equidad persisten. Económicamente, el café es vital para la economía colombiana, requiriendo prácticas que aseguren ganancias a largo plazo, como la investigación y diversificación. Ambientalmente, el cultivo impacta en la biodiversidad y suelos, exigiendo prácticas agrícolas responsables. La integración de estas dimensiones y la implementación de políticas integrales son esenciales para lograr una sostenibilidad efectiva en el sector cafetero colombiano.

El proceso productivo del café en Colombia se sitúa en el contexto donde convergen dimensiones sociales, económicas y ambientales, siendo la sostenibilidad un eje crucial para garantizar un desarrollo equitativo y a largo plazo, analizar estas dimensiones proporciona una comprensión integral de los desafíos y oportunidades que enfrenta el sector cafetero (Gonzales, 2016).

Desde el punto de vista social, el café desempeña un papel significativo en la vida de muchas comunidades colombianas, la producción de café implica la participación de pequeños agricultores, cuyo medios de vida están estrechamente vinculados a este cultivo, la sostenibilidad social se ve reflejada en la creación de empleo en zona rurales y en la generación de ingresos para las familias caficultoras, sin embargo, persisten desafíos como la equidad en la distribución de beneficios y la mejora de condiciones laborales, áreas que las políticas deben abordar para fortalecer el tejido social, en el ámbito económico, el café es una columna vertebral de la economía colombiana, la exportación de café contribuye significativamente a los ingresos del país, la sostenibilidad económica en este contexto implica la implementación de prácticas que no solo maximicen las ganancias a corto plazo, sino que también aseguren la viabilidad a largo plazo, inversiones en investigación y desarrollo, promoción de la calidad del café colombiano y diversificaciones de productos son estrategias clave para mantener la competitividad y estabilidad económica del sector cafetero (Chimbi, 2019).

En lo ambiental, el cultivo de café tiene un impacto directo en los ecosistemas, la biodiversidad y los suelos son fundamentales para la calidad del grano y los métodos agrícolas pueden influir positiva o negativamente en estos aspectos, la sostenibilidad ambiental requiere la adopción de prácticas agrícolas responsables, como la agroecología y la gestión sostenible de recursos hídricos, la lucha contra la deforestación y la promoción de sistemas de producción más amigables con el medio ambiente son esenciales para preservar los recursos naturales y mitigar los impactos negativos del cultivo de café en la biodiversidad (Gmunder, 2020).

La clave para lograr una sostenibilidad integral en el proceso productivo del café radica en la integración de estas dimensiones, un enfoque holístico considera la interdependencia entre lo social, económico y ambiental. Por ejemplo, programas que la certificación de comercio justo y orgánico no solo benefician a los agricultores de nivel económico, sino que también fomentan prácticas agrícolas sostenibles y mejoran las condiciones sociales al garantizar salarios justos y condiciones laborales adecuadas; Además, la innovación y la tecnología juegan un papel crucial en la búsqueda de sostenibilidad, la implementación de tecnologías agrícolas más eficientes, el uso de energías renovables en el procesamiento y la búsqueda constante de variedades de café más resistentes y sostenibles contribuyen a abordar los retos del cambio climático y la presión sobre los recursos naturales, la sostenibilidad en el proceso productivo del café en Colombia requiere una estrategia integral que equilibre las dimensiones sociales, económicas y ambientales, con la implementación de políticas y prácticas que aborden estos aspectos de manera integrada asegurara un futuro sostenible para el sector cafetero colombiano, beneficiando a las comunidades locales, la economía nacional y el medio ambiente (Ayón, 2016).



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

## ***CAPÍTULO II***

### **DESCRIBCIÓN LAS INTERRELACIONES DE LAS VARIABLES GENERADAS A PARTIR DE LA METODOLOGIA NOP.**

#### **Resumen**

La Metodología NOP propone cuatro subsistemas (Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología) que se entrelazan a través de interacciones funcionales y simbólicas, totalizando 96 para cada componente. Utiliza la matriz FODA para evaluar positiva o negativamente las interrelaciones, logrando un análisis holístico y sistémico de problemas organizacionales. En el contexto del desarrollo sostenible, facilita la comprensión de cómo los subsistemas influyen en la materialización de productos a lo largo de su ciclo de vida, vinculando cultura, sociedad y organización.

Según Ayón (2016), La Metodología NOP propone cuatro subsistemas (Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología) que forman un sistema complejo de interrelaciones en una organización. La red de interacciones entre estos subsistemas y el producto se expresa a través de 6 variables funcionales y 6 simbólicas. A nivel de componentes, estas interrelaciones se extienden a 96 para función y 96 para significado.

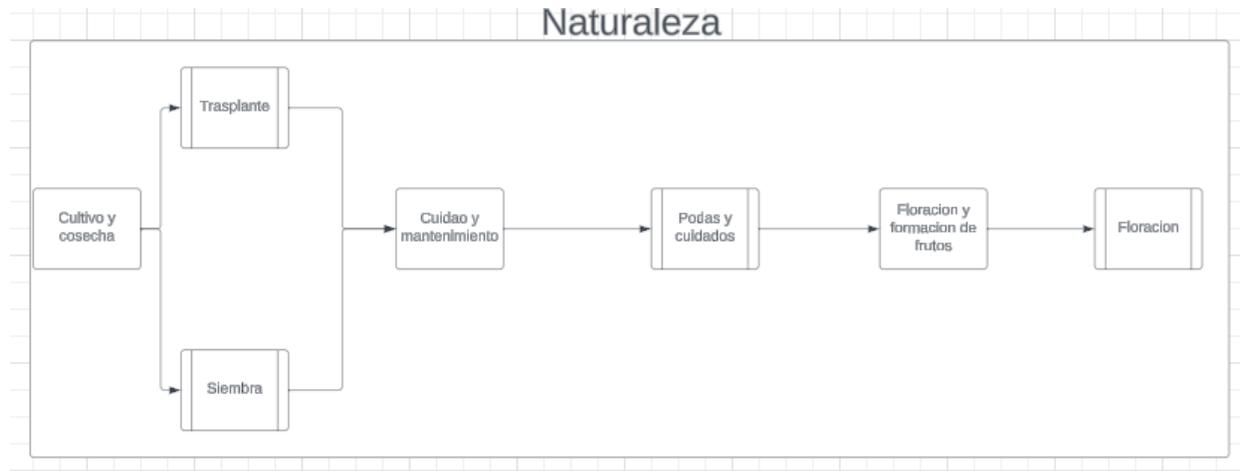
Por ejemplo, A1B1 representa la interacción entre el primer componente de Naturaleza (atmósfera) y el primer componente de Recursos (materiales).

Cada interrelación se analiza en términos positivos y/o negativos respecto al problema planteado en el estudio, asegurando un análisis holístico y sistémico del problema organizacional. La Evaluación se realiza a través de un proceso que utiliza la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) para identificar factores clave que influyen en la formulación de estrategias.

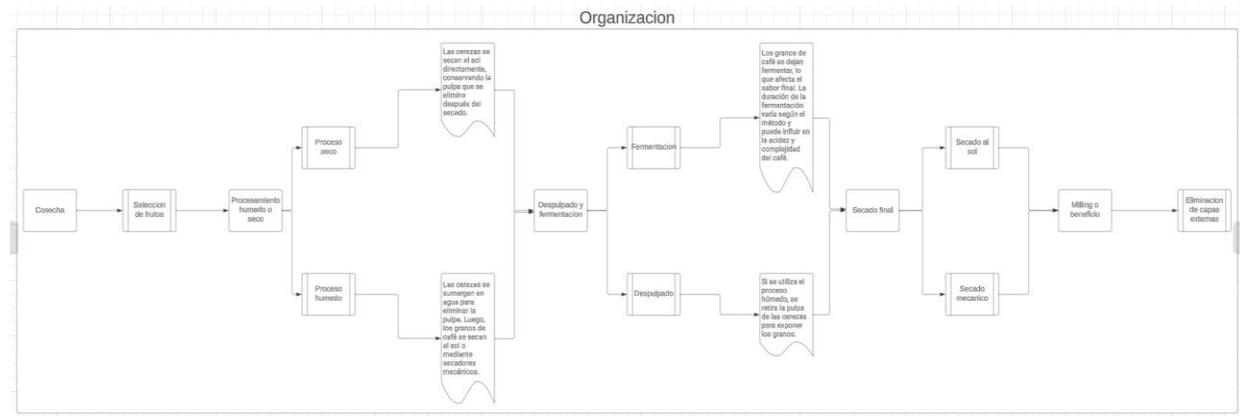
En el contexto del desarrollo sostenible y considerando las esferas ambiental, económica, social y cultural, la Metodología NOP facilita un estudio holístico y sistémico de las organizaciones. El Modelo NOP permite comprender cómo los subsistemas interactúan para dar existencia material al producto de una organización, visualizado a lo largo de su ciclo de vida. La cultura de la sociedad

se materializa en el producto, y comprender la esencia de este producto implica identificar cómo los subsistemas toman forma en él.

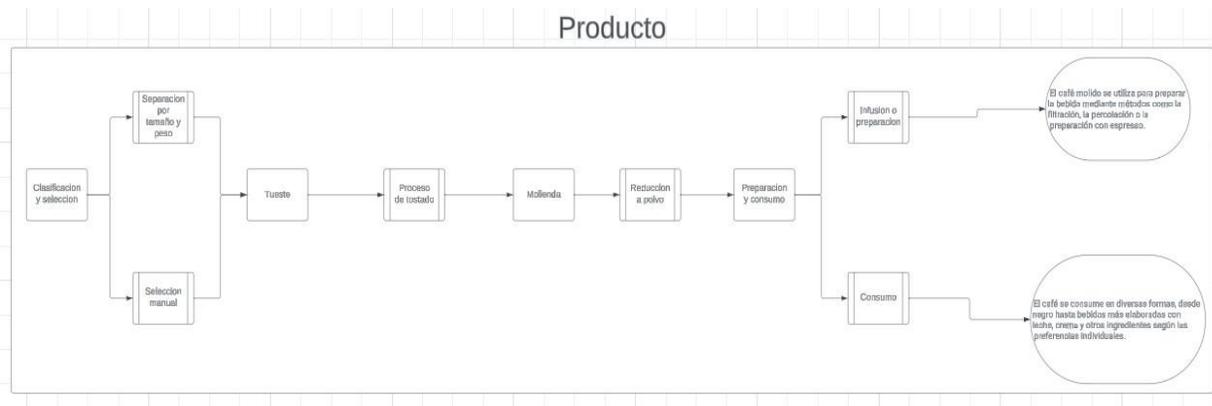
Así, la Metodología NOP ofrece una perspectiva para explicar la materialización de la cultura en el producto de una organización mediante una red de interacciones complejas entre Naturaleza, Recursos, Factor Humano, Ideología y el producto, tanto en su aspecto funcional como simbólico.



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

### ***CAPÍTULO III***

#### **ADAPTACIÓN DE ESTRATEGIAS A PARTIR DE LA METODOLOGIA NOP PARA LA SOSTENIBILIDAD EN FINCAS CAFETERAS.**

##### **Resumen**

La Metodología NOP, aplicada a fincas cafeteras, ofrece un enfoque holístico y sistémico para la sostenibilidad, considerando aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales. Se centra en cuatro subsistemas clave (Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología), evaluando su interrelación a través de una red compleja. En el contexto específico de fincas cafeteras, se aborda la evaluación en términos de naturaleza, recursos, factor humano e ideología, vinculándolos al ciclo de vida del producto (Ayón, 2016).

La metodología destaca la importancia de comprender cómo los subsistemas afectan tanto la función como el significado del producto. La Evaluación NOP, basada en la matriz FODA, identifica factores clave para estrategias sustentables, considerando tanto aspectos funcionales como simbólicos. A diferencia de otras metodologías, NOP busca adaptaciones estratégicas amigables con el trabajador, respetando sus arraigos culturales y promoviendo prácticas responsables para lograr una implementación eficiente y sin conflictos en las fincas cafeteras.

Las adaptaciones estratégicas para la sostenibilidad en fincas cafeteras pueden beneficiarse de la Metodología NOP, la cual aborda el desarrollo sostenible en sus cuatro esferas: ambiental,

económica, social y cultural. Al considerar el producto de una finca cafetera a lo largo de su ciclo de vida, esta metodología ofrece un enfoque holístico y sistémico para el análisis y la evaluación, la Metodología NOP establece cuatro subsistemas clave: Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología, cada uno con sus respectivos componentes. La interrelación entre estos subsistemas y su materialización en el producto se explora a través de una red compleja de interacciones. Esto proporciona una base sólida para evaluar la sustentabilidad en las organizaciones, incluyendo las fincas cafeteras.

En el contexto específico de las fincas cafeteras, podríamos aplicar la Metodología NOP de la siguiente manera:

1. Naturaleza (A): Considerar la atmósfera, hidrósfera, geosfera y biosfera relacionadas con el cultivo del café. Evaluar la interrelación con los recursos naturales disponibles (Ayón, 2016).
2. Recursos (B): Analizar los materiales, tecnología, recursos financieros y la infraestructura asociada a la producción de café. Explorar cómo estos interactúan con la naturaleza y contribuyen a la sostenibilidad (Ayón, 2016).
3. Factor Humano (C): Examinar el papel de los propietarios, empleados, clientes, comunidad, competidores y proveedores en la finca cafetera. Evaluar cómo estas interrelaciones afectan la sostenibilidad social (Ayón, 2016).
4. Ideología (D): Considerar la misión, visión, valores, normas y políticas que rigen la finca. Evaluar cómo la cultura organizacional impacta la sostenibilidad cultural (Ayón, 2016).

El producto de la finca cafetera, desde su extracción hasta la eliminación o desecho, se convierte en el hilo conductor para entender las interacciones y transformaciones a lo largo del ciclo de vida. La Metodología NOP enfatiza que el producto materializa la cultura de la organización, destacando la importancia de comprender cómo los subsistemas afectan tanto la función como el significado del producto.

La Evaluación en la Metodología NOP, basada en la matriz FODA, puede ayudar a identificar factores clave que influyen en estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de supervivencia para las fincas cafeteras. Esta evaluación integradora aborda tanto los aspectos funcionales como simbólicos del producto, permitiendo una comprensión más completa de la sostenibilidad, al

aplicar la Metodología NOP, las fincas cafeteras pueden desarrollar adaptaciones estratégicas sostenibles al considerar de manera integral los pilares del desarrollo sustentable, promoviendo prácticas responsables desde la perspectiva ambiental, económica, social y cultural.

De esta manera se vería un gran beneficio con la metodología NOP, a diferencia de otras metodologías ya que la metodología NOP busca implementar estrategias amigables con el trabajador conociendo sus arraigos culturales y a partir de esto buscando soluciones a los diferentes errores buscando así no tener un choque muy fuerte con el trabajador si no que sea una implementación sana y sin causar una molestia para la persona.

Las otras metodologías buscan implementar estrategias, pero estas son de probar si sirven o no sirven ya que muchos trabajadores les cambia sus sistemas de trabajo y se sienten incómodos para la realización de estas y por ende no son tan eficientes en la implementación en las fincas cafeteras.

<p>Matriz DOFA</p>	<p>Fortalezas (F):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Relacionar las esferas del desarrollo sostenible ambiental, económica, social y cultural.</li> <li>-Desarrollar una nueva metodología (NOP) que visualiza la evaluación al largo del ciclo de vida del producto.</li> </ul>	<p>Debilidades (D):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desafío en la consideración integral de aspectos culturales en la evaluación de la sostenibilidad.</li> <li>-Posible resistencia al cambio de organizaciones al adoptar nuevas metodologías.</li> </ul>
<p>Oportunidades (O):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aumentar la conciencia sobre la importancia del desarrollo sostenible en el grupo laboral.</li> <li>-Potencial para crear alianzas estratégicas con organizaciones que buscan evaluaciones más completas y sostenibles.</li> <li>-Avance hacia el desarrollo sostenible como un objetivo mundial, brindando oportunidades</li> </ul>	<p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implementar programas educativos para empleados en el desarrollo sustentable y sus impactos en el ámbito laboral.</li> <li>-Identificar socios afines para identificar valores y mejoras en nuevas metodologías o tecnologías.</li> </ul>	<p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Participación activa de los empleados en proyectos sostenibles.</li> <li>-Colaboración en proyectos conjuntos de investigación y desarrollo sostenible.</li> </ul>

<p>para la aceptación de nuevas tecnologías.</p>		
<p>Amenazas (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Posible resistencia o falta de aceptación de nuevas tecnologías en organizaciones establecidas.</li> <li>-Limitaciones en la aplicación de la metodología NOP en diferentes tipos de organizaciones.</li> <li>-Desafíos en la implementación practica de metodología en organizaciones con estructuras rígidas.</li> </ul>	<p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trasparencia y comunicación en los resultados de las evaluaciones en el ciclo de vida en el proceso del café.</li> <li>-Inclusión social y cultural al incorporar políticas que promueven la diversidad, la inclusión social y el respeto a las dimensiones culturales de cada región.</li> </ul>	<p>Estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Enfoque holístico en estrategias sostenibles que aborden simultáneamente las dimensiones ambientales, económicas, sociales y culturales integrando así la sostenibilidad en la cultura organizacional.</li> <li>-Capacitar al personal en la aplicación efectiva de la metodología y en la interpretación de resultados para generar así un mayor compromiso en cada uno de los procesos.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES.

- La metodología NOP en el ámbito de sostenibilidad se rige como una herramienta esencial, orientada a establecer una conexión integral entre los diversos factores que inciden de forma positiva o negativa en cualquier proceso productivo, su misión primordial radica en la elaboración de estrategias que en su aplicación no generen impactos adversos sobre los trabajadores involucrados.
- Las interrelaciones desempeñan una función importante ya que constituyen los fundamentos esenciales que posibilitan la formulación e implementación de estrategias destinadas a la mejora del proceso productivo.
- La implementación de la metodología NOP se dirige hacia la instrucción sistémica y la capacitación de los trabajadores con el propósito específico de instaurar procesos que sean no solo sostenibles si no también de larga duración, asegurando una adecuada actividad en el transcurso del tiempo.

La adopción de la metodología NOP es de gran importancia para el ingeniero ambiental, ya que posibilita la aplicación de enfoques sostenibles y la implementación de soluciones y estrategias integrales en los ámbitos ambientales, social y económico, abarcando diversos procesos productivos, esta metodología se caracteriza por considerar los factores ambientales, permitiendo así la mitigación de impactos negativos en el entorno ; La mejora de tecnologías existentes y la capacitación focalizada en un enfoque ambiental para los trabajadores, de esta manera, se facilita la ejecución de metodologías sostenibles y perdurables en el tiempo, asegurando una gestión eficaz y responsable de los recursos y procesos involucrados.

Las metodologías de sostenibilidad desempeñan un papel fundamental en el ámbito del ingeniero ambiental al ofrecer enfoques sistematizados y herramientas especializadas para enfrentar desafíos ambientales y sociales, esta metodologías posibilitan una planificación y gestión exhaustiva, contribuyendo a la identificación de impactos y oportunidades frente a las actividades humanas, además, aseguran el cumplimiento de las normativas y regulaciones ambientales vigentes, un aspecto crítico es su capacidad para facilitar la adaptación de los procesos productivos al cambio climático, garantizando así su resiliencia y capacidad de respuesta a condiciones climáticas cambiantes.

# Bibliografía

Hernández, F. J., Ayón, H. H., & Ovalle, A. D. C. V. (2016). Evaluación de la sustentabilidad en organizaciones por medio del Modelo NOP. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA*, 5(9), 111.

Madroñero-Palacios, S., & Guzmán-Hernández, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista tecnología en Marcha*, 31(3), 122-130.

Gracia-Rojas, J. P. (2015). Desarrollo sostenible: origen, evolución y enfoques.

Fernández-Cortés, Y., Sotto-Rodríguez, K. D., & Vargas-Marín, L. A. (2020). Impactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados. *Producción+limpia*, 15(1), 93-110.

Ballesteros Angulo, M. M., & Escudero Valderrama, D. (2019). Eje Cafetero: de centro productor de café a principal punto turístico de grano en el país.

Acosta Olarte, T. J. (2010). Formulación de alternativas de producción más limpia para el sector caficultor en el municipio de Santa Marta del departamento del Magdalena.

Gmünder, S., Toro, C., Rojas Acosta, J. M., & Rodríguez-Valencia, N. (2020). Huella Ambiental del Café en Colombia.

Piñeros González, C. A. (2016). El sector cafetero colombiano como economía periférica en el sistema mundial de Wallerstein entre los años 2000-2014.

González Acevedo, A. (2015). Valoración de la sustentabilidad de los policultivos cafeteros del Centro Occidente y Sur Occidente colombiano.

Martínez Chimbi, W. D. (2019). El café, una auténtica apuesta por sobrevivir: análisis de las transformaciones económicas, sociales y laborales del sector cafetero en el Viejo Caldas, una región como patente expresión de la crisis.

Grajales, G. I. C., Gómez, H. G., Quintero, Á. I., & Grisales, L. N. V. (2001). DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE METODOLOGÍA PARA EVALUAR CON INDICADORES LA SUSTENTABILIDAD DE SISTEMAS PRODUCTIVOS CAMPESINOS DE LA ASOCIACIÓN DE CAFICULTORES ORGÁNICOS DE COLOMBIA-ACOC. *Universidad de la Republica y Redes Amigos de la tierra, Uruguay Sustentable*.

Laura, A. B. (2013). Evaluación de la sustentabilidad de la producción orgánica el café a través de la medición de eficiencia económica con variables ambientales. *Natura @ economía*, 1(2), 91-110.

Colombia, F. n. (s.f.). *Federacion nacional de cafeteros de Colombia*. Obtenido de <https://federaciondefeteros.org/wp/>

unidas, N. (25 de 09 de 2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Márquez Romero, F., Julca Otiniano, A., Canto Saenz, M., Soplín Villacorta, H., Vargas Winstanley, S., & Huerta Fernández, P. (2016). Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras después de un proceso de certificación orgánica en la convención (Cusco, Perú). *Ecología Aplicada*, 15(2), 125-132.

Rojas Ruiz, R., Alvarado-Huamán, L., Borjas-Ventura, R., Carbonell Torres, E., Castro-Cepero, V., & Julca-Otiniano, A. (2021). Sustentabilidad en fincas productoras de café (*Coffea arabica* L.) convencional y orgánica en el Valle del Alto Mayo, Región San Martín, Perú. *RIVAR (Santiago)*, 8(23), 1-13.

Valencia, G., & Xochitl, R. Buenas prácticas en la producción y comercialización de café para la sustentabilidad de la cooperativa familiar El Ezfuerzo.

Paz, J. E. W., Guyot, S., Herrera, R. R., Sánchez, G. G., Esquivel, J. C. C., Castañeda, G. S., & Aguilar, C. N. (2013). Alternativas Actuales para el Manejo Sustentable de los Residuos de la Industria del Café e del Café en México Current Alternatives for Sustainable Management of Coffee Industry By Current Alternatives for Sustainable Management of Coffee Industry By-Products Products in Mexico. *Revista Científica de la Universidad Autónoma de Coahuila*, 5(10).

Estevez Encinas, M. P. E., & Amusquivar Fernandez, L. A. T. *El desarrollo turístico sustentable y el café en la localidad de Coroico* (Doctoral dissertation).

de Muner, L. H. (2011). *Sostenibilidad de la caficultura arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado de espíritu santo-brasil* (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba (ESP)).

Trigoso, J. A. C., Valderrama, N. L. M., Trujillo, P. A. R., & Rosero, L. M. G. (2021). Sostenibilidad del café: revisión sistemática de la literatura. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(95), 943-961.

Ortiz-Ayala, R., Hernández-Jiménez, A., & Valencia-Pérez, H. (2018). La sustentabilidad en el aprovisionamiento del café. El caso de Renovarte Café Coffee procurement sustainability. The case of Renov Arte Café. *Arrieta-Díaz, Delia, Perspectivas de la gestión estratégica y la competitividad en las organizaciones*, 50.

Pérez Akaki, P. (2009). Los espacios de producción de café sustentable en México en los inicios del siglo XXI. *Revista pueblos y fronteras digital*, 4(7), 116-156.

Caicedo Camposano, O. G. (2021). Sustentabilidad de los sistemas de producción de Banano (Musa paradisiaca AAA) en Babahoyo, Ecuador.

Castro Murillo, C., Morales Pérez, M., Castellanos Dorado, R. M., Pacheco Feria, U., & Macía Quintosa, T. (2022). Evaluación de la sustentabilidad de la autosuficiencia alimentaria sostenible en Esmeraldas, Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(3), 553-564.

Merma, I., & Julca, A. (2012). Caracterización y evaluación de la sustentabilidad de fincas en Alto Urubamba, Cusco, Perú. *Ecología aplicada*, 11(1), 1-11.

del Pozo Rodríguez, P. P., Vallim de Melo, C., & Ortega Rodríguez, E. (2014). El análisis emergético como herramienta para evaluar la sustentabilidad en dos sistemas productivos. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 23(4), 59-63.

Giraldo Díaz, R., & Valencia, F. L. (2010). Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca).

Blandi, M. L., Sarandón, S. J., Flores, C. C., & Veiga, I. (2015). Evaluación de la sustentabilidad de la incorporación del cultivo bajo cubierta en la horticultura platense. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 114(2), 251-264.

Gutiérrez Cedillo, J. G., Aguilera Gómez, L. I., & González Esquivel, C. E. (2008). Agroecología y sustentabilidad. *Convergencia*, 15(46), 51-87.

Meza, Y., & Julca Otiniano, A. (2015). Sustentabilidad de los sistemas de cultivo con yuca (Manihot esculenta Crantz) en la subcuenca de Santa Teresa, Cusco. *Ecología Aplicada*, 14(1), 55-63.

Bravo-Martínez, F. C., Pinedo-Taco, R., & Zorogastua-Cruz, P. (2022). Sustentabilidad económica del cultivo de maíz amarillo duro (Zea mays L.) en el valle de Pativilca, Perú. *Idesia (Arica)*, 40(2), 95-101.

Reséndez, A. M., & ReyesCarrillo, J. L. Tópicos Selectos de Sustentabilidad: Un Reto Permanente. Volumen II.

Ornelas-Luna, R., Aguilar-Palomino, B., Hernández-Díaz, A., Hinojosa-Larios, J. Á., & Godínez-Siordia, D. E. (2017). Un enfoque sustentable al cultivo de tilapia. *Acta universitaria*, 27(5), 19-25.

Valarezo Beltrón, C. O., Julca-Otiniano, A., & Rodríguez Berrío, A. (2020). Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de limón en Portoviejo, Ecuador. *Rivar (Santiago)*, 7(20), 108-120.

Perales, A., Loli, O., Alegre, J., & Camarena, F. (2009). Indicadores de sustentabilidad del manejo de suelos en la producción de arveja (*Pisum sativum* L.). *Ecología Aplicada*, 8(1-2), 47-52.

León, J. A., & Delgado, J. R. M. (2012). Evaluación de la sustentabilidad de cafetales en Caldas Colombia. *Revista Agroforestería Neotropical*.

Bautista, J. A., & Smit, M. A. (2012). Sustentabilidad y agricultura en la " región del mezcal" de Oaxaca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(1), 5-20.

## ANEXOS

### ANEXO 1:

Ley	Importancia
Política Nacional de Cambio Climático	Establece estrategias para la mitigación y adaptación al cambio climático, con implicaciones directas en la transición energética.
Ley 1715 de 2014	Define el marco para el desarrollo de las fuentes no convencionales de energía renovable, fomentando la diversificación de la matriz energética.
Política Nacional de Eficiencia Energética	Busca promover el uso eficiente de la energía en diferentes sectores, incluyendo lineamientos para la generación y consumo responsable.

Ley 99 de 1993	Ley general ambiental, establece los principios para la gestión ambiental en Colombia y aborda aspectos relacionados con la conservación y el uso sostenible del agua.
Ley 373 de 1997	Establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua, donde todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente este programa.
Ley 142 de 1994	Ley de servicios públicos domiciliarios, regula la prestación de servicios públicos incluyendo el suministro de agua potable.
Decreto 1076 de 2015	Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, disposiciones relacionadas con la gestión integral del recurso hídrico y la protección de las fuentes de agua.
Ley 101 de 1993	Ley de desarrollo agrario y pesquero, establece políticas para el desarrollo del sector agropecuario, promoviendo la modernización y sostenibilidad de las prácticas agrícolas.

Decreto 1071 de 2015	Decreto único reglamentario del sector agrícola y desarrollo rural, contiene disposiciones relacionadas con la agricultura colombiana, abordando temas como la sanidad agropecuaria, la protección de los recursos naturales y a promoción de políticas sostenibles
Ley 160 de 1994	Ley de reforma agraria, regula la propiedad de la tierra y busca garantizar un acceso equitativo a la tierra para los agricultores

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 2:

ODS	Nombre	Metas	Razón
1	Fin de la pobreza	1.1 Para 2030, erradicar la pobreza extrema para todas las personas en el mundo, actualmente medida por un ingreso por persona inferior a 1,25 dólares al día.	La producción de café es una fuente de ingresos importantes para muchas comunidades, y un enfoque sostenible en la industria puede contribuir a reducir la pobreza al mejorar las condiciones de vida de los agricultores.
		1.2 Para 2030, reducir al menos a la mitad la proporción de hombres, mujeres y niños y niñas de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales.	
		1.3 Poner en práctica a nivel nacional sistemas y medidas apropiadas de protección social para todos y, para 2030, lograr una amplia cobertura de los pobres y los más vulnerables.	

	<p>1.4 Para 2030, garantizar que todos los hombres y mujeres, en particular los pobres y los más vulnerables, tengan los mismos derechos a los recursos económicos, así como acceso a los servicios básicos, la propiedad y el control de las tierras y otros bienes, la herencia, los recursos naturales, las nuevas tecnologías y los servicios económicos, incluida la micro financiación.</p>	
	<p>1.5 Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y a otros desastres económicos, sociales y ambientales.</p>	
	<p>1.a Garantizar una movilización importante de recursos procedentes de diversas fuentes, incluso mediante la mejora de la cooperación para el desarrollo, a fin de proporcionar medios suficientes y previsibles para los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, para poner en práctica programas y políticas encaminados a poner fin a la pobreza en todas sus dimensiones.</p>	
	<p>1.b Crear marcos normativos sólidos en el ámbito nacional, regional e internacional, sobre la base de estrategias de desarrollo en favor de los pobres que tengan en cuenta las cuestiones de género, a fin de apoyar la inversión acelerada en medidas para erradicar la pobreza.</p>	

2	Hambre cero	<p>2.1 Para 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones vulnerables, incluidos los lactantes, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año</p>	<p>El cultivo sostenible del café puede mejorar la seguridad alimentaria en las comunidades cafeteras, proporcionando alimentos y diversificando las fuentes de ingreso.</p>
		<p>2.2 Para 2030, poner fin a todas las formas de malnutrición, incluso logrando, a más tardar en 2025, las metas convenidas internacionalmente sobre el retraso del crecimiento y la emaciación de los niños menores de 5 años, y abordar las necesidades de nutrición de las adolescentes, las mujeres embarazadas y lactantes y las personas de edad</p>	
		<p>2.3 Para 2030, duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala, en particular las mujeres, los pueblos indígenas, los agricultores familiares, los pastores y los pescadores, entre otras cosas mediante un acceso seguro y equitativo a las tierras, a otros recursos de producción e insumos, conocimientos, servicios financieros, mercados y oportunidades para la generación de valor añadido y empleos no agrícolas</p>	

	<p>2.4 Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra</p>	
	<p>2.5 Para 2020, mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus especies silvestres conexas, entre otras cosas mediante una buena gestión y diversificación de los bancos de semillas y plantas a nivel nacional, regional e internacional, y promover el acceso a los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales y su distribución justa y equitativa, como se ha convenido internacionalmente</p>	
	<p>2.a Aumentar las inversiones, incluso mediante una mayor cooperación internacional, en la infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y los bancos de genes de plantas y ganado a fin de mejorar la capacidad de producción agrícola en los países en desarrollo, en particular en los países menos adelantados</p>	

		<p>2.b Corregir y prevenir las restricciones y distorsiones comerciales en los mercados agropecuarios mundiales, entre otras cosas mediante la eliminación paralela de todas las formas de subvenciones a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes, de conformidad con el mandato de la Ronda de Doha para el Desarrollo</p>	
		<p>2.c Adoptar medidas para asegurar el buen funcionamiento de los mercados de productos básicos alimentarios y sus derivados y facilitar el acceso oportuno a información sobre los mercados, en particular sobre las reservas de alimentos, a fin de ayudar a limitar la extrema volatilidad de los precios de los alimentos</p>	
8	Trabajo decente	<p>8.1 Mantener el crecimiento económico per cápita de conformidad con las circunstancias nacionales y, en particular, un crecimiento del producto interno bruto de al menos el 7% anual en los países menos adelantados</p>	<p>La industria cafetera es una fuente significativa de empleo, un enfoque sostenible puede garantizar condiciones de trabajo justas y contribuir al desarrollo económico local.</p>
		<p>8.2 Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra</p>	

		<p>8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros</p>
		<p>8.4 Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de los recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados</p>
		<p>8.5 De aquí a 2030, lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor</p>
		<p>8.6 De aquí a 2020, reducir considerablemente la proporción de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación</p>
		<p>8.7 Adoptar medidas inmediatas y eficaces para erradicar el trabajo forzoso, poner fin a las formas contemporáneas de esclavitud y la trata de personas y asegurar la prohibición y eliminación de las peores formas de trabajo infantil, incluidos el reclutamiento y la</p>

	<p>utilización de niños soldados, y, de aquí a 2025, poner fin al trabajo infantil en todas sus formas</p>	
	<p>8.8 Proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, incluidos los trabajadores migrantes, en particular las mujeres migrantes y las personas con empleos precarios</p>	
	<p>8.9 De aquí a 2030, elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales</p>	
	<p>8.10 Fortalecer la capacidad de las instituciones financieras nacionales para fomentar y ampliar el acceso a los servicios bancarios, financieros y de seguros para todos</p>	
	<p>8.a Aumentar el apoyo a la iniciativa de ayuda para el comercio en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, incluso mediante el Marco Integrado Mejorado para la Asistencia Técnica a los Países Menos Adelantados en Materia de Comercio</p>	
	<p>8.b De aquí a 2020, desarrollar y poner en marcha una estrategia mundial para el empleo de los jóvenes y aplicar el Pacto Mundial para el Empleo de la Organización Internacional del Trabajo</p>	

12	Producción y consumo responsable	12.1 Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo	La producción sostenible de café implica prácticas agrícolas respetuosas con el medio ambiente y éticas, alineándose con la promoción de patrones de producción y consumo sostenible.
		12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales	
		12.3 De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha	
		12.4 De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente	
		12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización	
		12.6 Alentar a las empresas, en especial las grandes empresas y las empresas transnacionales, a que adopten prácticas sostenibles e incorporen información sobre la sostenibilidad en su ciclo de presentación de informes	

	<p>12.7 Promover prácticas de adquisición pública que sean sostenibles, de conformidad con las políticas y prioridades nacionales</p>
<p>12.8 De aquí a 2030, asegurar que las personas de todo el mundo tengan la información y los conocimientos pertinentes para el desarrollo sostenible y los estilos de vida en armonía con la naturaleza</p>	
<p>12.a Ayudar a los países en desarrollo a fortalecer su capacidad científica y tecnológica para avanzar hacia modalidades de consumo y producción más sostenibles</p>	
<p>12.b Elaborar y aplicar instrumentos para vigilar los efectos en el desarrollo sostenible, a fin de lograr un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva la cultura y los productos locales</p>	
<p>12.c Racionalizar los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que fomentan el consumo antieconómico eliminando las distorsiones del mercado, de acuerdo con las circunstancias nacionales, incluso mediante la reestructuración de los sistemas tributarios y la eliminación gradual de los subsidios perjudiciales, cuando existan, para reflejar su impacto ambiental, teniendo plenamente en cuenta las necesidades y condiciones específicas de los países en desarrollo y minimizando los posibles efectos adversos en su desarrollo, de manera que se proteja a los pobres y a las comunidades afectadas</p>	

13	Acción por el clima	13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países	Dado que el café es vulnerable a cambio climáticos, la adaptación y mitigación en la producción de café son esenciales para abordar los impactos del cambio climático.
		13.2 Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales	
		13.3 Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana	
		13.a Cumplir el compromiso de los países desarrollados que son partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de lograr para el año 2020 el objetivo de movilizar conjuntamente 100.000 millones de dólares anuales procedentes de todas las fuentes a fin de atender las necesidades de los países en desarrollo respecto de la adopción de medidas concretas de mitigación y la transparencia de su aplicación, y poner en pleno funcionamiento el Fondo Verde para el Clima capitalizándolo lo antes posible	
		13.b Promover mecanismos para aumentar la capacidad para la planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo, haciendo particular hincapié en las mujeres, los jóvenes y las comunidades locales y marginadas	

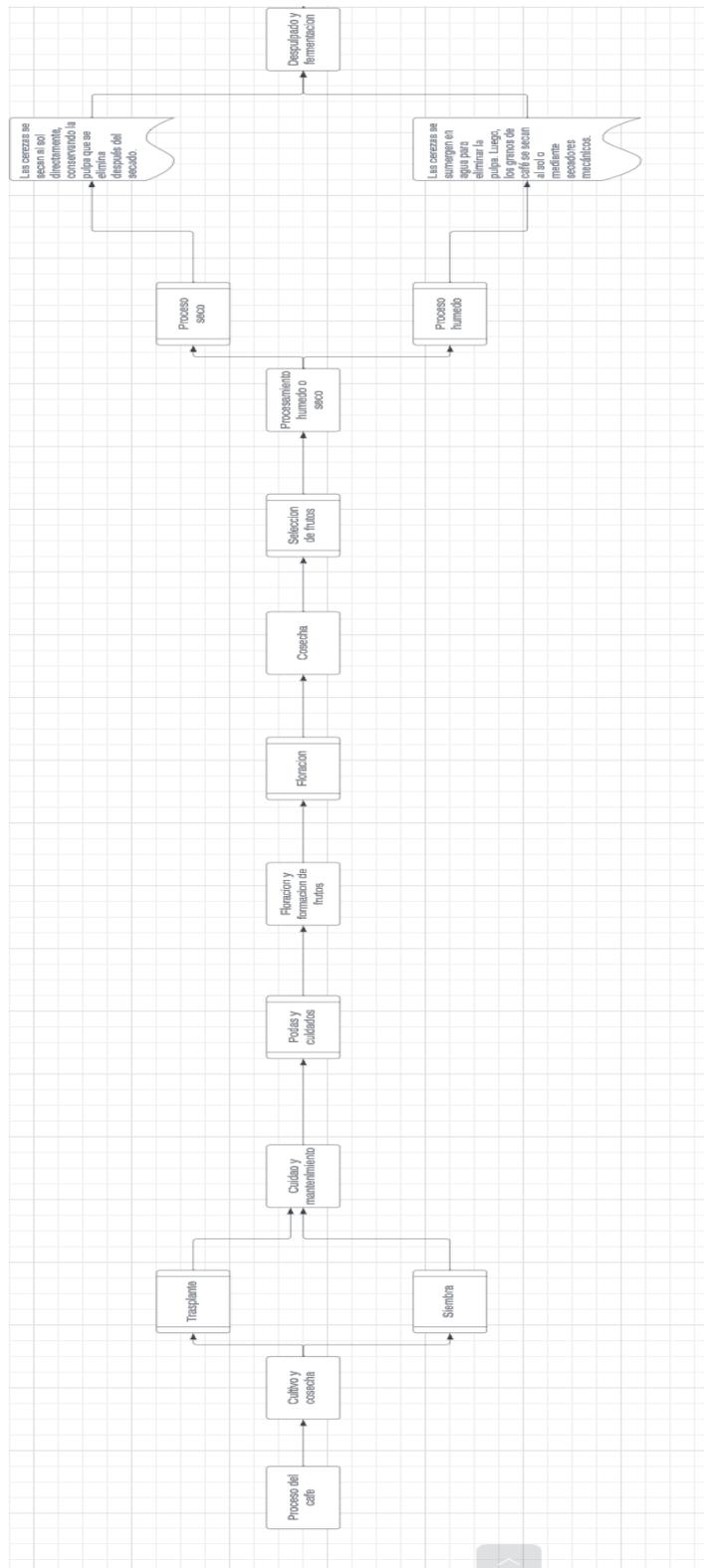
		* Reconociendo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático es el principal foro intergubernamental internacional para negociar la respuesta mundial al cambio climático.	
15	Vida de ecosistemas terrestres	<p>15.1 Para 2020, velar por la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y los servicios que proporcionan, en particular los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales</p> <p>15.2 Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial</p> <p>15.3 Para 2030, luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo</p> <p>15.4 Para 2030, velar por la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible</p>	La producción de café depende de ecosistemas saludables, la gestión sostenible de las tierras agrícolas puede contribuir a la conservación de la biodiversidad y la salud de los ecosistemas.

		<p>15.5 Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y, para 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción</p>	
		<p>15.6 Promover la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos y promover el acceso adecuado a esos recursos, como se ha convenido internacionalmente</p>	
		<p>15.7 Adoptar medidas urgentes para poner fin a la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas de flora y fauna y abordar la demanda y la oferta ilegales de productos silvestres</p>	
		<p>15.8 Para 2020, adoptar medidas para prevenir la introducción de especies exóticas invasoras y reducir de forma significativa sus efectos en los ecosistemas terrestres y acuáticos y controlar o erradicar las especies prioritarias</p>	
		<p>15.9 Para 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la diversidad biológica en la planificación nacional y local, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad</p>	
		<p>15.a Movilizar y aumentar de manera significativa los recursos financieros procedentes de todas las fuentes para conservar y utilizar de forma sostenible la diversidad biológica y los ecosistemas</p>	

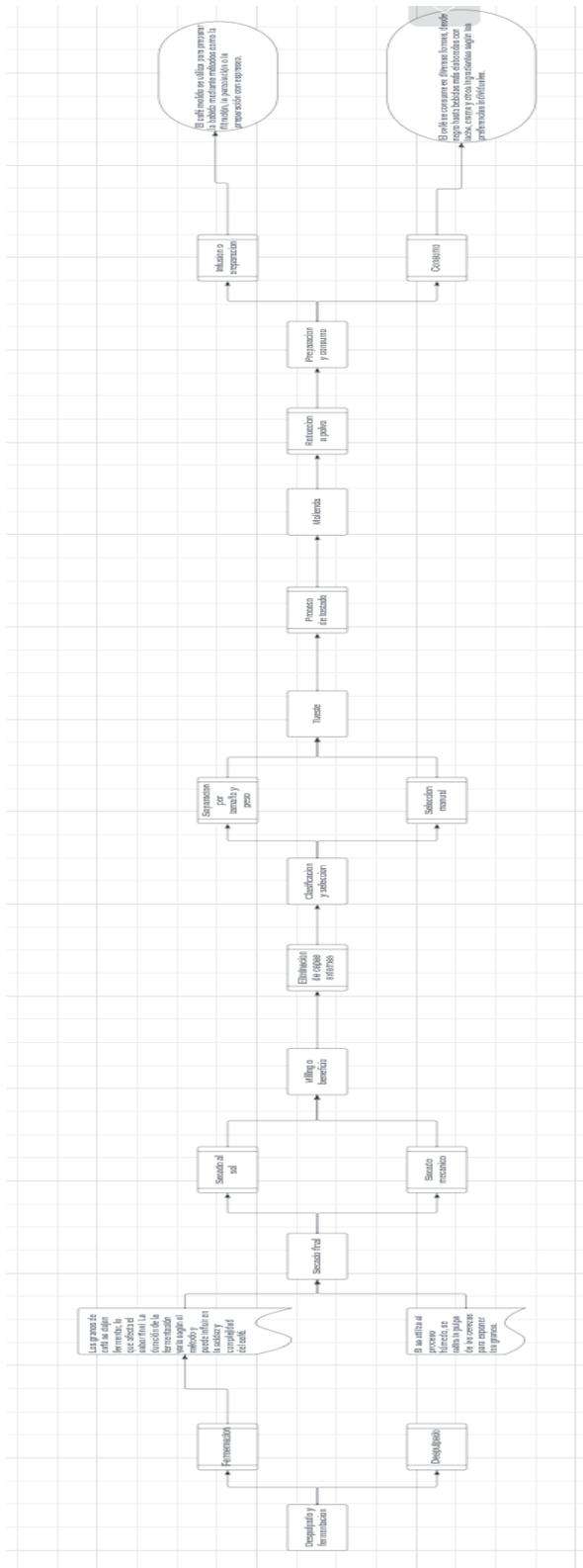
	<p>15.b Movilizar un volumen apreciable de recursos procedentes de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación</p>	
	<p>15.c Aumentar el apoyo mundial a la lucha contra la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas, en particular aumentando la capacidad de las comunidades locales para promover oportunidades de subsistencia sostenibles</p>	

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 3:**



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia



Universidad<sup>®</sup>  
Católica  
de Manizales

VIGILADA MINEDUCACIÓN

*Obra de Iglesia  
de la Congregación*



Hermanas de la Caridad  
*Dominicas de La Presentación*  
de la Santísima Virgen

*Universidad Católica de Manizales*  
Carrera 23 # 60-63 Av. Santander / Manizales - Colombia  
PBX (6)8 93 30 50 - [www.ucm.edu.co](http://www.ucm.edu.co)