



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ.
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGIAS
CARRERA INGENIERIA AGROPECUARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

TEMA:

“ESTUDIO DE SUSTENTABILIDAD DEL CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea arabica*) EN EL CANTÓN 24 DE MAYO, MANABÍ, 2025”.

AUTOR:

LOOR PADILLA SILVIA AZUCENA

TUTOR:

ING. PALACIOS PEÑAFIEL JUAN CARLOS Mg. Sc

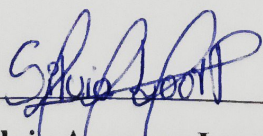
MANABÍ – ECUADOR

2025-2026

DECLARACION DE AUTORIA

Yo, **Silvia Azucena Loor Padilla**, con C.I. 1316555174, en mi calidad de egresada de la carrera de Ingeniera Agropecuaria de la Facultad de Ciencias de la Vida y Tecnologías, declaro que el contenido del presente trabajo de investigación titulado **“Estudio de sustentabilidad del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de Mayo, Manabí, 2025”**. Ha sido desarrollado de manera original, que todos los datos, análisis y conclusiones presentados en este documento corresponden exclusivamente a mi autoría y cualquier información o idea proveniente de otras fuentes ha sido debidamente acreditada mediante las citas correspondientes.

Declarado esto otorgo los derechos de propiedad intelectual de mi presente trabajo de titulación a la institución, en estricto cumplimiento de la ley de propiedad intelectual, su reglamento y las políticas vigentes de la universidad.

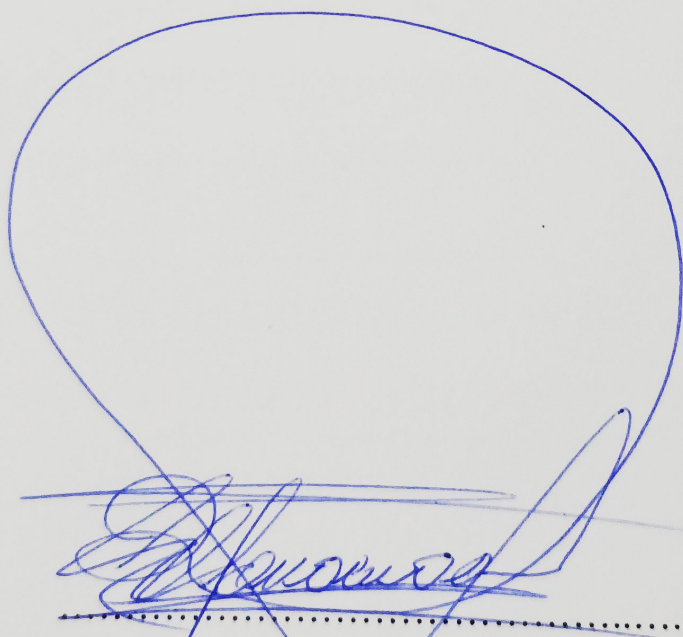


Silvia Azucena Loor Padilla

C.I. 1316555174

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo Ing. Juan Carlos Palacios Peñafiel Mg. Sc. certifica haber tutelado el anteproyecto presentado, sobre el tema **“Estudio de sustentabilidad del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de Mayo, Manabí, 2025.”** que ha sido desarrollado por Silvia Azucena Loor Padilla, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario/a.



Ing. Juan Carlos Palacios Peñafiel, Mg. Sc

Docente Tutor

APROBACION DEL TRIBUNAL

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA Y TECNOLOGIAS

TESIS DE GRADO

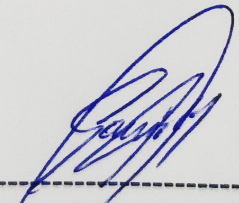
Los miembros del tribunal examinador aprueban el presente informe del trabajo de titulación sobre el tema:

**“ESTUDIO DE SUSTENTABILIDAD DEL CULTIVO DE CAFÉ
(*Coffea arabica*) EN EL CANTÓN 24 DE MAYO, MANABÍ, 2025”.**

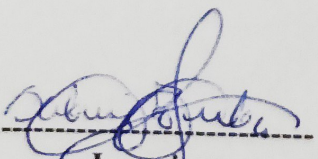
Presentado por la srta: Loo padilla Silvia Azucena, luego de haber sido analizado y sustentado conforme a la normativa vigente. En merito a ello, la autora se hace acreedora al título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

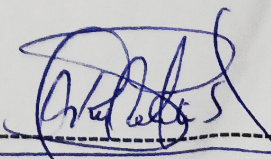
Aprobado por la comisión:



Ing. George Adalberto Garcia Mera Msc
Presidente del tribunal



Ingeniera
Liz Sabrina Trueba Macias Mg



Ingeniero
Francisco Horley Cañarte Garcia Mg

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios por guiar mi camino académico y llenarlo de sabiduría, siendo luz en los momentos de dificultad y fortaleza en los instantes de mayor incertidumbre.

De manera especial, expreso mi sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, **Ing. Juan Carlos Palacios Peñafiel, Mg.Sc**, por su orientación, paciencia y valiosos aportes académicos, fundamentales para el desarrollo y culminación de este trabajo de investigación.

Extiendo mi gratitud al **Ing. Evaristo Calle Salvatierra**, por la información proporcionada y el apoyo brindado durante la ejecución de mi trabajo de titulación, así como por sus aportes significativos.

Finalmente, agradezco a los docentes que, con su experiencia, compromiso y vocación, contribuyeron a fortalecer mis conocimientos y mi formación profesional, así como a todas las personas que, de una u otra manera, brindaron apoyo, información y motivación durante la realización de este proyecto de tesis.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, en primer lugar, a Dios, por brindarme fortaleza, sabiduría y guía durante todo este proceso académico, y por darme la serenidad necesaria para superar cada desafío presentado en el camino.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y palabras de aliento en los momentos de dificultad, siendo un pilar fundamental para alcanzar este logro.

Finalmente, y de manera especial, dedico este trabajo a mí misma, por la constancia, disciplina y esfuerzo demostrado a lo largo de este proceso; por no rendirme ante las dificultades, por mantener la perseverancia frente a los obstáculos, por aprender de cada error y por creer en mis capacidades incluso en los momentos de mayor incertidumbre. Este logro representa el resultado del compromiso, la dedicación y la resiliencia construidos paso a paso.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la sustentabilidad del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de mayo, provincia de Manabí, durante el año 2025, mediante la aplicación de la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad). El estudio se desarrolló a partir de encuestas aplicadas a 97 productores cafetaleros, considerando cinco atributos fundamentales de la sustentabilidad: productividad, equidad, estabilidad, adaptabilidad y autoseguridad, integrando las dimensiones económica, ambiental y social.

Para la evaluación de los indicadores se utilizó la escala de estandarización propuesta por Sarandón (2002), con valores de 0 a 4, donde el valor 2 representa el umbral mínimo de sustentabilidad. Los resultados obtenidos evidencian un indicador general de sustentabilidad (ISGen) de 1,79, lo que ubica al sistema productivo en una condición de no sustentabilidad. La dimensión social presentó el mejor desempeño (2,33), mientras que las dimensiones económicas (1,61) y ambiental (1,42) mostraron importantes limitaciones, asociadas principalmente a la baja productividad del cultivo, la alta incidencia de plagas y enfermedades, la ausencia de infraestructura de riego y la falta de estrategias para la gestión del déficit hídrico.

Asimismo, se identificaron diferencias significativas entre parroquias, destacándose Sixto Durán Ballén como la zona con menor nivel de sustentabilidad. En conclusión, el cultivo de café en el cantón 24 de Mayo presenta una elevada vulnerabilidad económica y ambiental, por lo que se requiere fortalecer la asistencia técnica, promover la adopción de buenas prácticas agrícolas, mejorar la gestión del recurso hídrico y fomentar la diversificación productiva, a fin de contribuir al desarrollo sostenible del sector cafetalero.

Palabras clave: sustentabilidad, café, MESMIS, indicadores, Manabí.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the sustainability of coffee cultivation (*Coffea arabica*) in the 24 de Mayo canton, Manabí province, during the year 2025, through the application of the MESMIS methodology (Framework for the Evaluation of Natural Resource Management Systems Incorporating Sustainability Indicators). The study was conducted using surveys applied to 97 coffee producers, considering five fundamental sustainability attributes: productivity, equity, stability, adaptability, and self-reliance, integrating the economic, environmental, and social dimensions.

The evaluation of the indicators was carried out using the standardization scale proposed by Sarandón (2002), with values ranging from 0 to 4, where a value of 2 represents the minimum sustainability threshold. The results show a general sustainability index (ISGen) of 1.79, indicating that the production system is in a non-sustainable condition. The social dimension showed the best performance (2.33), while the economic (1.61) and environmental (1.42) dimensions presented significant limitations, mainly associated with low crop productivity, high incidence of pests and diseases, lack of irrigation infrastructure, and absence of strategies to prevent water deficit.

Significant differences among parishes were also identified, with Sixto Durán Ballén showing the lowest level of sustainability. In conclusion, coffee cultivation in the 24 de Mayo canton presents high economic and environmental vulnerability, highlighting the need to strengthen technical assistance, promote the adoption of good agricultural practices, improve water resource management, and encourage productive diversification in order to contribute to the sustainable development of the coffee sector.

Keywords: sustainability, coffee, MESMIS, indicators, Manabí.

ABREVIATURAS

AE: Acceso a la educación

ASP: Aceptabilidad del sistema de producción

W: Biodiversidad espacial

BPA: Buenas prácticas agrícolas

CCE: Conocimiento y conciencia ecológica

CFcc: Calidad física del café cereza

CVS: Conservación de la vida del suelo

DIA: Dependencia de insumos agroecológicos

DV: Diversificación de venta

IA: Indicador ambiental

IDPyE: Incidencia de plagas y enfermedades

IK: Indicador económico

IS: Indicador social

InS: Integración social

MEP: Manejo ecológico de plagas

MCS: Manejo de la cobertura del suelo

RCC: Rendimiento del cultivo de café

RDH: Riesgo de déficit Hídrico

RE: Riesgo económico

RPCC: Rendimiento promedio del cultivo de café

RT: Riego tecnificado

SB: Servicios básicos

SNB: Satisfacción de las necesidades básicas

Viv: Vivienda

VQ CC: Venta del quintal de café en cereza

1 TABLA DE CONTENIDO

DECLARACION DE AUTORIA	II
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	III
APROBACION DEL TRIBUNAL.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ABREVIATURAS	IX
CAPITULO I	1
1. INTRODUCCION	1
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Justificación	4
1.2.1 Formulación del problema de investigación.....	6
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
CAPITULO II.....	7
2. MARCO TEORICO	7
2.1 Descripción del cultivo.....	7
2.2 Clasificación taxonómica.....	7
2.3 Condiciones Biofísicas para el cultivo de café	8

2.3.1 Temperatura	8
2.3.2 Luz-sombra	8
2.3.3 Precipitación.....	8
2.3.4 Humedad relativa	8
2.3.5 Altitud	8
2.3.6 Suelo	8
2.4 Características Organolépticas.....	8
2.4.1 Aroma.....	9
2.4.2 Acidez	9
2.4.3 Cuerpo.....	9
2.4.4 Sabor	9
2.5 El cultivo de café en el Ecuador	10
2.6 Cultivo de café en 24 de mayo	11
2.7 Aspectos teóricos	12
2.7.1 Agricultura sustentable	12
2.7.2 La sustentabilidad.....	13
2.7.3 Desarrollo sustentable.....	13
2.7.4 Dimensiones de la sustentabilidad.....	14
2.7.5 Marco MESMIS.....	15
CAPITULO III	19
3. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Ubicación del estudio	19

3.2. Cantón 24 de Mayo	20
3.3. Materiales	20
3.4. Diseño de investigación	21
3.5 Construcción de indicadores	21
3.6. Estandarización y ponderación de los indicadores	24
3.7. Selección del tamaño de muestra mediante el Método de Proporciones.....	24
3.8. Validación de datos para el análisis de sustentabilidad.....	25
3.8.1. Indicador económico.....	26
3.8.2. Indicador ecológico Ambiental.....	26
3.8.3. Indicador socio cultural.....	26
3.8.4. Índice de sustentabilidad general (ISGEN)	27
3.9. Técnicas de recolección de información.....	27
3.9.1. Fuentes de información primaria y secundaria:	27
3.10. Encuesta estructurada	28
3.10.1. Encuesta para productores de café del cantón 24 de mayo.	28
3.10.2. Interpretación colorimétrica del Marco MESMIS	33
CAPITULO IV	34
4. RESULTADOS	34
4.1. Zonificación de los sistemas de producción cafetalera del cantón 24 de mayo.....	34
4.2. Caracterización de los productores cafetaleros del cantón 24 de mayo.	35
4.2.1. Indicador Económico.....	35
4.3. Riesgo económico	38

4.4. Indicadores ambientales.....	39
4.4.1. Conservación de la vida del suelo.....	39
4.5. Indicadores sociales.....	42
4.6. Evaluación de la sustentabilidad mediante el Marco MESMIS	46
4.6.1. Análisis de atributos	48
4.6.2. Representación radial de los indicadores de sostenibilidad ponderados.....	54
4.7. Evaluación de la sustentabilidad mediante la metodología de Sarandón 2002.....	55
4.7.1. Dimensión económica.....	57
4.7.2. Dimensión ambiental	58
4.7.3. Dimensión social.....	59
4.7.4. Análisis de sustentabilidad del canto 24 de mayo	60
5. DISCUSION	61
6. CONCLUSION	65
7. RECOMENDACIÓN	66
8. BIBLIOGRAFÍA	67
9. ANEXOS	74

2 ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: (Sotomayor & Duicela, Clasificación taxonomica del café arábica).	7
Ilustración 3:: división política del cantón 24 de mayo.	19
Tabla 2: Datos generales del cantón	20
Tabla 3. tamaño de muestra	25

Ficha 2: Ficha de levantamiento de información agro-socioeconómica, ambiental y de producción agropecuaria.	28
Tabla 4: cuadro descriptivo de ponderación en colores.	33
Tabla 5: Resumen de la evaluación de sustentabilidad del cantón 24 de Mayo mediante el Marco MESMIS	47
Tabla 6: Promedio atributo productividad.....	49
Tabla 7: Promedio atributo equidad.	50
Tabla 8: Promedio atributo estabilidad.....	52
Tabla 9: Promedio atributo adaptabilidad	53
Tabla 10: Promedio atributo autoseguridad.....	54
Tabla 11: Indicadores de evaluación de sustentabilidad metodología Sarandón	56

3 ÍNDICE DE FICHAS

Ficha 1: Encuesta general para la construcción de indicadores en base a la metodología de MESMIS.....	22
Ficha 2: Ficha de levantamiento de información agro-socioeconómica, ambiental y de producción agropecuaria.	28

4 ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2: Zonificación de los productores cafetaleros encuestados en el cantón 24 de Mayo.....	34
Ilustración 3: división política del cantón 24 de mayo.....	19.

5 ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Rendimiento promedio del cultivo de café del cantón 24 de mayo, provincia de Manabí.....	36
Figura 2: Calidad física del café en cereza (%) del cantón 24 mayo, provincia de Manabí...	36
Figura 3: Incidencias de Plagas y Enfermedades en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	37
Figura 4: Venta del quintal de café en cereza en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí...	38
Figura 5: diversificación de la venta de productos en finca cafetalera del cantón 24 mayo, provincia de Manabí.	38
Figura 6: Dependencia de insumos agroecológicos en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	39
Figura 7: Manejo de cobertura del suelo (%) en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí. ..	40
Figura 8: Tipo de riego implementado en las fincas del cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	40
Figura 9: Manejo ecológico de plagas (%) en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	41
Figura 10: Biodiversidad espacial en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	42
Figura11: condiciones de vivienda en el cantón 24 mayo, provincia de Manabí.	42
Figura 12: Acceso a la educación de los productores cafetaleros del cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	43
Figura 13: Acceso a servicios básicos en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	44
Figura 14: Aceptabilidad de sistemas de producción en el cantón 24 mayo, provincia de Manabí.....	45
Figura 15: Integración social en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.	45
Figura 16: Conocimiento y conciencia ecológico en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí	46

6 ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Representación gráfica en un diseño en tela de araña. Resumen de los niveles de indicadores del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.....	55
Gráfico 2: Representación radial de la dimensión económica del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.	57
Gráfico 3: Representación radial de la dimensión ambiental del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.	58
Gráfico 3: Representación radial de la dimensión social del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.....	59
Anexos 1: Realización de encuestas en las diferentes parroquias del cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí.....	74
Anexo 2: encuesta parroquia Sucre	Anexo 3: cultivo de café arábigo .. 74
Anexo 4: toma de coordenadas.	Anexo 5: semillero de café
.....	75
Anexo 6: encuesta a productor de café	Anexo 7: encuesta parroquia
Noboa	75

CAPITULO I

1. INTRODUCCION

Ecuador posee una gran capacidad como productor de café, convirtiéndose en uno de los pocos países en el mundo que exporta todos los tipos de café: arábigo lavado, arábigo natural y robusta. Debido a la ubicación geográfica del Ecuador, su café es de los mejores producidos en América del Sur y de los más demandados en Europa y Estados Unidos (INIAP, s.f.). Las privilegiadas aptitudes agroecológicas de este país han facilitado desde el inicio, el cultivo de café, siendo actualmente uno de los pocos países del mundo donde es posible cultivar este producto en prácticamente toda su geografía, Tungurahua es oficialmente el único territorio donde no se cultiva café, aunque se reportan algunas pequeñas cosechas en el cantón Baños (Latzaco.ec, 2019).

La caficultura para los ecuatorianos es una actividad con una destacada importancia económica, social y ambiental. El café en este país significa generación de ingresos de divisas que contribuyen a dinamizar la economía rural en los territorios productores (Latzaco.ec, 2019).

En la provincia de Manabí, el cantón 24 de Mayo, se destaca por su tradición cafetalera, desarrollada principalmente en sistemas de producción familiar generando así ingresos para las comunidades rurales. Sin embargo, los productores enfrentan desafíos como la baja productividad, el acceso limitado a asistencia técnica, la degradación progresiva del suelo y la variabilidad climática, estos factores hacen urgente la evaluación de la sustentabilidad de los sistemas cafetaleros de la zona. La sustentabilidad del cultivo de café en el cantón 24 de Mayo se evalúa a partir de tres dimensiones: ambiental, económica y social. En el aspecto ambiental el uso de prácticas agroecológicas es una estrategia adecuada para conservar y mejorar el

equilibrio ecológico de sistemas productivos, en especial los cafetaleros, debido a su importancia para la preservación de la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades (Cruz, Morales, Arenas, & Tapia, 2019). En el aspecto económico muchos caficultores trabajan bajo esquemas de producción a pequeña escala, por lo que el acceso a financiamiento, capacitación técnica y mercados diferenciados resulta esencial para mejorar su competitividad y sostenibilidad a largo plazo. En el ámbito social por medio de la transferencia de conocimiento y educación, son claves para aumentar la cohesión social y mejorar las condiciones de vida. De acuerdo con Restrepo, Ángel y Prager (2000) extraído de (Gómez & Culcha, 2023).

la Agricultura sustentable implica, entre otras cosas, conservación de los recursos naturales a largo plazo, producción óptima con reducidos costos de producción, un adecuado nivel de ingreso, beneficios por unidad de producción, satisfacción de las necesidades alimentarias básicas, y suficiente abastecimiento para cubrir las demandas y necesidades de las familias y comunidades rurales (Brown et al., 1987; Liverman et al., 1988; Lynam y Herdt, 1989) extraído de (Zinck, y otros, 2005, págs. 53-72).

La sustentabilidad agrícola no es solo mantener la productividad a largo plazo, sino también garantizar el uso eficiente de los recursos naturales, la equidad social y la viabilidad económica del sistema. Para ello, se requiere de herramientas que permitan medir y analizar estos aspectos de manera integral. En este contexto, el presente estudio utiliza dos metodologías: la metodología **MESMIS** (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad). La metodología MESMIS,

es una herramienta para determinar indicadores de sostenibilidad para los sistemas agrícolas que permite elaborar políticas y recomendaciones para el diseño de agrosistemas más sustentables, es un proceso de análisis y retroalimentación que ayuda a entender de forma integral las limitantes de los sistemas de manejo que derivan de la intersección de los factores sociales, económicos y ambientales (Augustin, 2019).

la metodología desarrollada por Sarandón et al. (2006), esta consiste en una serie de pasos que conducen a la obtención de los indicadores económico, ecológico y sociocultural, que sirven para calcular el índice general de sustentabilidad. Todos los datos se obtienen a través de encuestas la metodología usa el análisis multicriterio para evaluar la sustentabilidad de las fincas agropecuarias a diferencia de la propuesta de Altieri y Nicholls (2002), Es mejor para evaluar fincas cafetaleras, ya que esta considera las tres dimensiones de la sustentabilidad y la aborda de manera holística y sistémica (Márquez & Julca, 2015).

1.1 Planteamiento del problema

Entre los principales problemas identificados se encuentra el uso ineficiente de los recursos naturales, la falta de acceso a tecnologías agrícolas sostenibles, la escasa capacitación técnica de los productores, y una débil organización comunitaria. Además, el uso agrícola inmoderado del suelo, trae como consecuencia cambios negativos en sus propiedades, físicas, químicas y biológicas, para finalmente degradarse generando consecuencias directas al suelo por el hombre, por la no agregación de macro y microelementos, y más aún por el uso indiscriminado de agroquímicos (Lucio, y otros, 2024) la falta de incentivos para practicas agroecológicas han generado una disminución en la productividad y calidad del grano, lo cual afecta la

competitividad del café local en los mercados nacionales e internacionales. Por otro lado, muchos pequeños productores carecen de acceso a mercados diferenciados y a financiamiento adecuado para invertir en mejoras sostenibles, lo que limita la transición hacia modelos de producción resilientes. Estas limitaciones también tienen implicaciones sociales, ya que dificultan la generación de empleo digno, la permanencia de jóvenes en el campo y la transmisión de conocimientos tradicionales.

Frente a este panorama surge la necesidad de analizar en profundidad las condiciones actuales del cultivo de Café arábica en el cantón 24 de Mayo, y comprender las causas y consecuencias de estos problemas permitirá proponer estrategias viables para fortalecer una caficultura sostenible, que contribuya al desarrollo integral del territorio y al bienestar de sus habitantes.

1.2 Justificación

El cultivo de café arábica (*Coffea arábica*), representa una actividad agrícola de gran importancia en el cantón 24 de Mayo, no solo por su contribución a la economía local, sino también por su relevancia en la generación de empleo rural, la seguridad alimentaria y la conservación de prácticas agrícolas tradicionales. Sin embargo, en los últimos años, esta actividad ha enfrentado desafíos relacionados a la degradación ambiental, la baja rentabilidad, el limitado acceso a tecnologías agrícolas sostenibles y la vulnerabilidad frente a diversos cambios climáticos.

La necesidad de avanzar hacia un modelo de producción sustentable es de gran interés para garantizar la permanencia y competitividad del cultivo de café, evaluar la sustentabilidad desde una perspectiva integral permitirá conocer el verdadero estado de los sistemas cafetaleros en el cantón y proponer soluciones prácticas, adaptadas a la realidad local.

El modelo actual de agricultura, caracterizado por su gran uniformidad biológica y el alto uso de insumos, ha generado cambios en el funcionamiento de los agroecosistemas que tienen consecuencias negativas tanto desde el punto de vista productivo como ambiental y social. Por este motivo, ha sido fuertemente cuestionado planteándose en la necesidad de un cambio de paradigma que reduzca sus impactos negativos pero que mantenga la producción de los bienes y servicios necesarios para la humanidad, (Chamorro & Sarandón, 2021). Esto se identifica con el concepto de desarrollo sustentable que, según la Comisión Brundtland, es “aquel que permite la satisfacción de las necesidades de esta generación sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”. Más allá de los cuestionamientos que puedan hacerse a esta definición, es claro que plantea la necesidad de una agricultura sustentable, la cual, puede definirse como “aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan” (Chamorro & Sarandón, 2021).

Este estudio es relevante porque ofrece una oportunidad para fortalecer las capacidades de los pequeños y medianos productores, promover la innovación agroecológica, y aportar información para las futuras políticas públicas más inclusivas y eficientes. En términos académicos y técnicos, la investigación contribuirá a la estructura de conocimiento sobre sistemas agrícolas sostenibles en el Ecuador, y podrá servir como base para futuras investigaciones, programas de desarrollo rural y proyectos de cooperación, por lo tanto, el presente estudio tiene una justificación social, económica ambiental y científica al buscar soluciones concretas para mejorar la sustentabilidad de un cultivo emblemático para la región.

1.2.1 Formulación del problema de investigación.

¿Cuál es el nivel de sustentabilidad del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí, considerando sus dimensiones ambiental, económica y social?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la sustentabilidad de la producción del café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la sustentabilidad económica del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí.
- Determinar la sustentabilidad sociocultural del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí.
- Determinar la sustentabilidad ambiental del cultivo de café (*Coffea arabica*) en el cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí.

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO

2.1 Descripción del cultivo

El cafeto es una planta provista de un eje central, que presenta en su extremo una parte meristemática en crecimiento activo permanente que da lugar a la formación de nudos y entrenudos ... la fructificación de café de cada año, se va formando en nudos nuevos, en tejido vegetal de un año y por una sola vez. En otras palabras, el área productiva de las plantas o cosecha del año se forma en los nudos que se desarrollan el año (Sotomayor & Duicela, MANUAL DEL CULTIVO DEL CAFE, 1993).

2.2 Clasificación taxonómica

REINO:	Vegetal
DIVISION:	Magnoliophyta
CLASE:	Dicotyledoneae
SUBCLASE:	Asteridae
ORDEN:	Rubiales
FAMILIA:	Rubiaceae
GENERO:	Coffea
ESPECIE:	Arabica

Tabla 1: (Sotomayor & Duicela, Clasificación taxonómica del café arábica).

2.3 Condiciones Biofísicas para el cultivo de café

2.3.1 Temperatura

Según (Enríquez, s.f.) Las temperaturas medias, óptimas para el cultivo del cafeto varían entre 18 y 21°C ... las temperaturas que se alejan de la media de 16 y 23 °C, cada vez se hacen menos adecuadas.

2.3.2 Luz-sombra

Se conoce que las plántulas de café se desarrollan mejor cuando desde el vivero hay cerca del 40% de sombra aproximadamente de la luz solar total (Enríquez, s.f.).

2.3.3 Precipitación

Se ha sugerido que los mejores promedios de lluvia fluctúan entre 1.200 y 1.800 mm, con una buena distribución (Enríquez, s.f.).

2.3.4 Humedad relativa

Cuando alcanza niveles superiores a 85%, se propicia ataque de enfermedades fungosas (Heredia, 2011).

2.3.5 Altitud

La altitud óptima para el cultivo de café se localiza entre los 500 y 1700 msnm (Heredia, 2011).

2.3.6 Suelo

Franco arcilloso, franco arenoso o franco limoso, con pH: 5,6 a 6,5 (El productor, 2018).

2.4 Características Organolépticas

La variedad arábica se caracteriza por la calidad de la bebida del café, está determinada por sus características organolépticas: acidez, aroma cuerpo y sabor (CORNEJO, 2012).

2.4.1 Aroma: Se relaciona con la fragancia característica que desprende la taza de café. Un aroma delicadamente fino, fragante y penetrante es la manifestación de un buen café, el cual está dado por el contenido de lípidos, especialmente de aceites finos, contenidos en la almendra.

2.4.2 Acidez: Es la sensación de sequedad que produce el café, muy apreciada por los consumidores, característica que es proporcional a la altura a la que está cultivado el café, entre más alto el sitio mayor es la acidez.

2.4.3 Cuerpo: Está determinado por el contenido de sólidos solubles, como son los hidratos de carbono y proteínas, que dan una sensación de pesadez o espesor.

2.4.4 Sabor: Esta característica depende del proceso de beneficio, ya que los granos de café tienen la propiedad de absorber todos los olores y sabores del medio que les rodea, expresándose en la taza. Incide además la variedad cultivada, localización geográfica, estado de madurez de los granos, el almacenamiento y más de los cuidados en la preparación de la bebida (CORNEJO, 2012).

2.5 El cultivo de café en el Ecuador

Una de las principales actividades agrícolas que se realizan en el Ecuador es el cultivo de café, pues está entre los diez cultivos con mayor superficie, además, se produce casi en todas las provincias del país. Además, durante los últimos 15 años se ha ubicado entre los primeros nueve cultivos con mayor superficie cosechada (Cañarte, CemeMacias, & Cañarte, 2024).

Los primeros cultivos documentados datan de 1830, cuando se plantaron diversos ejemplares de cafetos de la variedad Típica, de café Arábica, en los recintos de Las Maravillas y El Mamey, en el cantón de Jipijapa, en la provincia de Manabí. Cien años después, llegó el café Robusta al país. Lo hizo concretamente en el año 1951, cuando se inició su producción en la Estación Experimental Tropical Pichilingue, en Quevedo, provincia de Los Ríos. (Latzaco.ec, 2019).

Una de las principales actividades agrícolas que se realizan en el Ecuador es el cultivo de café, pues está entre los diez cultivos con mayor superficie, además, se produce casi en todas las provincias del país. Además, durante los últimos 15 años se ha ubicado entre los primeros nueve cultivos con mayor superficie cosechada (Cañarte, CemeMacias, & Cañarte, 2024).

El café en el Ecuador, es un cultivo de gran importancia económica, ya que cuenta con 199 215 ha cultivadas, 68% corresponde a *Coffea arábica* y 32% *C. canephora*, distribuido en 23 de las 24 provincias del país, por tanto, está relacionado con un amplio tejido social y económico, esta última se basa en la generación de empleo para 105 000 familias productoras, así como 700 000 familias vinculadas a los procesos de comercialización, industrialización, transporte y exportación. Su producción se concentra en las provincias de Manabí (especialmente Jipijapa), Loja y estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes (Valverde-Lucio Yhony, 2020).

Esta producción, presento un comportamiento variable en los últimos quince años, periodo 2002-2011 se observó una tendencia creciente, con un cambio drástico el año 2012, produciendo una caída significativa del 69% respecto al año 2011. Este comportamiento fue ocasionado por un descenso del 8% en la superficie cultivada, con la caída del 62% en rendimiento, en ese periodo. La avanzada edad de las plantaciones y su renovación fueron las principales causas de este declive productivo. Si bien Ecuador es uno de los pocos países que produce dos tipos de café, el Arábico y Robusta (*C. canephora*), la producción de café ha sufrido una vertiginosa caída desde los años 90's que no ha podido ser recuperada hasta la fecha (Valverde-Lucio Yhony, 2020).

Manabí es una de las provincias de mayor producción cafetalera de Ecuador, con alrededor del 40% del total de sacos de 60kg producidos en el País. Según el III Censo Agropecuario existían en la provincia alrededor de 100.000 hectáreas sembradas de café, 60.000 en cultivo solo y 40.000 en cultivo asociado, pero según los organismos especializados en el producto (COFENAC y ANECAFE) en Manabí existen actualmente alrededor de 70.000 hectáreas (Vanegas, 2019).

2.6 Cultivo de café en 24 de mayo

En el recinto Noboa, del cantón 24 de mayo, unos 74 caficultores también se agremiaron para crear la Asociación de Producción Industrial Cafeteros de Manabí. Ese gremio firmó un convenio de mancomunidad con el MAG y la Prefectura para la construcción de una planta procesadora de café, que costó USD 348 056. Los productores aportaron con el 40% de los recursos y la mano de obra, y las entidades, el 60% (El comercio, 2018).

Actualmente, la producción cafetalera en el cantón 24 de Mayo abarca una extensión aproximada de 7.500 hectáreas. Esta superficie s

e distribuye territorialmente de manera jerárquica, situando a la parroquia Sucre como la principal zona productora, seguida de Noboa Y Bellavista. Finalmente se identifica a la parroquia Arq. Sixto Duran Ballen con una menor participación en este rubro, debido a que su matriz productiva se orienta predominantemente hacia la actividad ganadera.

2.7 Aspectos teóricos

2.7.1 Agricultura sustentable

Es la actividad agropecuaria que se apoya en un sistema de producción que tenga la aptitud de mantener su productividad y ser útil a la sociedad a largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos a precios razonables y de ser suficientemente rentable como para competir con la agricultura convencional; y además el ecológico de preservar el potencial de los recursos naturales productivos (Zhirzhan, 2013).

“Una Agricultura Sustentable es aquella que mantiene en el tiempo un flujo de bienes y servicios que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan” (Sarandom & Flores, 2006).

2.7.2 La sustentabilidad

Según (Zhirzhan, 2013) es a la medida de la habilidad de un agroecosistema para mantener la producción través del tiempo, en la presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas. La productividad de los sistemas agrícolas no puede ser aumentada indefinidamente. Los límites fisiológicos del cultivo, la capacidad de carga del hábitat y los costos externos implícitos en los esfuerzos para mejorar la producción imponen un límite a la productividad potencial. Este punto constituye el equilibrio de manejo por lo cual el agroecosistema se considera en equilibrio con los factores ambientales y de manejo del hábitat y produce un rendimiento sostenido.

2.7.3 Desarrollo sustentable

El concepto de desarrollo sustentable fue definido por primera vez en 1987 en el informe Brundtland, resultado del trabajo de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, creada en 1983. Esta teoría busca preservar y proteger los recursos naturales (desarrollo sustentable) mientras se satisfacen las necesidades de las generaciones futuras, como vivienda, alimentación, vestuario y trabajo (desarrollo sostenible) (Ponce, 2024).

“El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras” (Calvente, 2007).

El segundo es el “enfoque de acceso a posibilidades” (Sen, 1999), de acuerdo con este economista, el desarrollo es un estado de bienestar común, y el bienestar no se relaciona

exclusivamente con indicadores económicos positivos, por ejemplo, una alta tasa de crecimiento del PIB, un mayor volumen de bienes comercializados, una mayor tasa de industrialización o un mayor avance tecnológico. El desarrollo se entiende como un proceso donde los objetivos económicos son solo un medio para alcanzar un fin mayor: la libertad humana. Y el éxito de una sociedad debe juzgarse por las posibilidades reales que las personas tienen para elegir el nivel de vida que desean tener. Para el desarrollo, es tan importante vivir satisfactoriamente, como tener el control sobre la propia vida (Sepulveda, 2008).

2.7.4 Dimensiones de la sustentabilidad

La dimensión físico – biológica: considera aquellos aspectos que tienen que ver con preservar y potenciar la diversidad y complejidad de los ecosistemas, su productividad, los ciclos naturales y la biodiversidad.

La dimensión social: considera el acceso equitativo a los bienes de la naturaleza, tanto en términos intergeneracionales como intergeneracionales, entre géneros y entre culturas, entre grupos y clases sociales y también a escala del individuo.

La dimensión económica: incluye a todo el conjunto de actividades humanas relacionadas con la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Resultando necesario redefinir conceptos de la economía tradicional, en especial los conceptos de necesidades y satisfactores, las necesidades materiales e inmateriales sociales e individuales (Achkar, 2005).

2.7.5 Marco MESMIS

El MESMIS constituye una herramienta innovadora para encarar varios de los interrogantes planteados en el área de evaluaciones de sustentabilidad. Sus aportaciones principales se han dado tanto en el ámbito teórico-metodológico como en la estructura del programa de investigación propuesto (Astier, Masera, & Galvan-Miyoshi, 2008). Se implementa mediante un proceso cíclico participativo que permite evaluar la sustentabilidad a partir de definir indicadores sociales, ambientales y económicos (Lemus, 2020). Esta herramienta permite elaborar políticas y recomendaciones para el diseño de agrosistemas más sustentables (Augustin, 2019).

El MESMIS propone un proceso de análisis y retroalimentación en el que se brinda una reflexión crítica destinada a mejorar las posibilidades de éxito de las propuestas de sistemas de manejo alternativos y de los propios proyectos involucrados en la evaluación. De esta manera, se busca entender de manera integral las limitantes y las posibilidades para la sustentabilidad de los sistemas de manejo que surgen de la intersección de procesos ambientales con los ámbitos social y económico. El MESMIS presenta una estructura flexible para adaptarse a diferentes niveles de información y capacidades técnicas disponibles localmente, e implica un proceso de evaluación participativo que enfatiza dinámicas de grupo y una retroalimentación constante del equipo evaluador (Astier, Masera, & Galvan-Miyoshi, 2008).

2.7.5.1 Esquema del marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)

La metodología MESMIS está compuesta por los atributos productividad, equidad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad, autodependencia, además de puntos críticos, áreas a evaluar, criterios de diagnóstico e indicadores, que indagan el grado de cumplimiento de las practicas agropecuarias en la producción primaria y permite proponer recomendaciones y aportes para la mejora de las practicas productivas a nivel de territorio (Carreño, 2021).

La metodología define una serie de puntos críticos para la sostenibilidad del proyecto en las 3 áreas de evaluación (ambiental, social y económica), definiendo los indicadores para cada área y los criterios de diagnóstico. La información recabada se integra mediante un análisis multicriterio, con el fin de emitir un juicio de valor sobre los proyectos y brindar sugerencias para mejorar su perfil. Por lo tanto, la MESMIS propone un ciclo de 6 pasos para su ejecución:

- 1) Determinación del objeto de la evaluación.
- 2) Identificación de los puntos críticos que pueden incidir en la sostenibilidad del proyecto
- 3) Selección de indicadores.
- 4) Medición y monitoreo de indicadores.
- 5) Presentación e integración de los resultados.
- 6) Conclusiones y recomendaciones (Alejandro Linares Diaz, 2019)

El objetivo principal del MESMIS es brindar un marco metodológico para evaluar la sustentabilidad de diferentes sistemas de manejo de recursos naturales a escala local (parcela, unidad productiva, comunidad) (MESMIS interactivo, ¿Que es el MESMIS?, s.f.)

2.7.5.2 Metodología de Sarandón y flores

Para la evaluación de la sustentabilidad ecológica se siguió la metodología propuesta por Sarandón & Flores (2009). Se elaboró un sistema de indicadores que contempla, como Categorías de análisis, los distintos recursos ecológicos que deben ser protegidos en el proceso de producción. Para cada recurso se definieron descriptores y para cada uno de ellos uno a más indicadores, en algunos casos, con subindicadores. Éstos se ponderaron según distintos criterios de acuerdo con su importancia en la sustentabilidad (Chamorro & Sarandón, 2021).

En el ámbito de la sustentabilidad se establece una complejidad en cuanto a su multidimensional de escala temporal y espacial que incluye un abordaje interdisciplinario de la misma. La búsqueda de una mayor sustentabilidad debe ser objetiva considerando los cambios del potencial de renta y trabajo (económico), el mejorar la calidad de recursos naturales (ecológico), la inclusión de las poblaciones más pobres y seguridad alimentaria (social). Puede existir variaciones en cuanto al conjunto de atributos básicos que debe poseer un sistema para ser considerado sustentable; éste debe ser analizado, de forma holística y sistémica, en cuanto a las dimensiones ecológica, económica y social (Farah, Reyes, Cobos, & Andrade, 2022).

Dependiendo del análisis realizado al entorno y según el nivel de conocimiento y profesionalismo del investigador, se pueden realizar modificaciones a los métodos de evaluación planteada por Sarandón y Flores (2010) y determinar diversos enfoques de indicadores, que permiten evaluar la sostenibilidad de un sistema. Para esto se identifican un conjunto de variables que representan aproximaciones de la realidad en un subsistema agrario (Bell *et al.*, 2010), extraído de (Farah, Reyes, Cobos, & Andrade, 2022).

Los indicadores seleccionados corresponden a los clasificados como de presión ya que indican el efecto que ejercen las distintas prácticas de manejo sobre el funcionamiento del sistema o sobre el medioambiente. Debido a que los indicadores se expresan en diferentes unidades, para poder establecer comparaciones fueron estandarizados. Para esto, de acuerdo con los valores obtenidos para cada uno en este trabajo, se establecieron cinco clases, en las que se asignó el valor más alto (4) a la situación considerada de mayor sustentabilidad, y el más bajo (0), a la de menor sustentabilidad. La definición de las clases se hizo considerando, para cada indicador, el mayor y el menor valor obtenido, dividiendo ese rango en partes iguales para obtener las cinco clases. Si bien los cálculos se hicieron en una escala del 0 al 4, para una más fácil visualización los resultados se expresaron en una escala del 0 al 100 (Chamorro & Sarandón, 2021).

Para alcanzar niveles óptimos de sustentabilidad en el cultivo de café del cantón 24 de Mayo, es fundamental señalar que se requiere de información técnica y estudios situacionales que sirvan como base para el desarrollo de estrategias productivas a largo plazo. Esto garantizará la realización de los objetivos que sirvan de equilibrio en la viabilidad económica con la preservación ambiental, en beneficio directo de los caficultores locales y el desarrollo del sector agropecuario del país. El aporte más relevante de esta investigación se centra en la información recabada sobre las necesidades de sostenibilidad y los desafíos actuales que presentan las fincas cafetaleras de la zona.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación del estudio

La presente investigación se realizó en el cantón 24 de mayo de la provincia de Manabí, el cual posee una extensión de 546.18 km². Predomina un relieve montañoso y colinas bajas, con altitudes que van desde los 100 hasta 500 metros sobre el nivel del mar, parte de su territorio forma parte de la Cordillera Chongón-Colonche, su temperatura anual oscila entre 20 y 29 °C, precipitación anual de 800 a 1200 mm, suelos mayoritariamente de tipo franco-arcilloso, medianamente fértiles, apto para cultivos perennes como café, cacao y frutales. Cuenta con 4 parroquias una urbana: Sucre (cabecera cantonal) y tres rurales: Bellavista, Arq. Sixto Durán Ballén y Noboa.

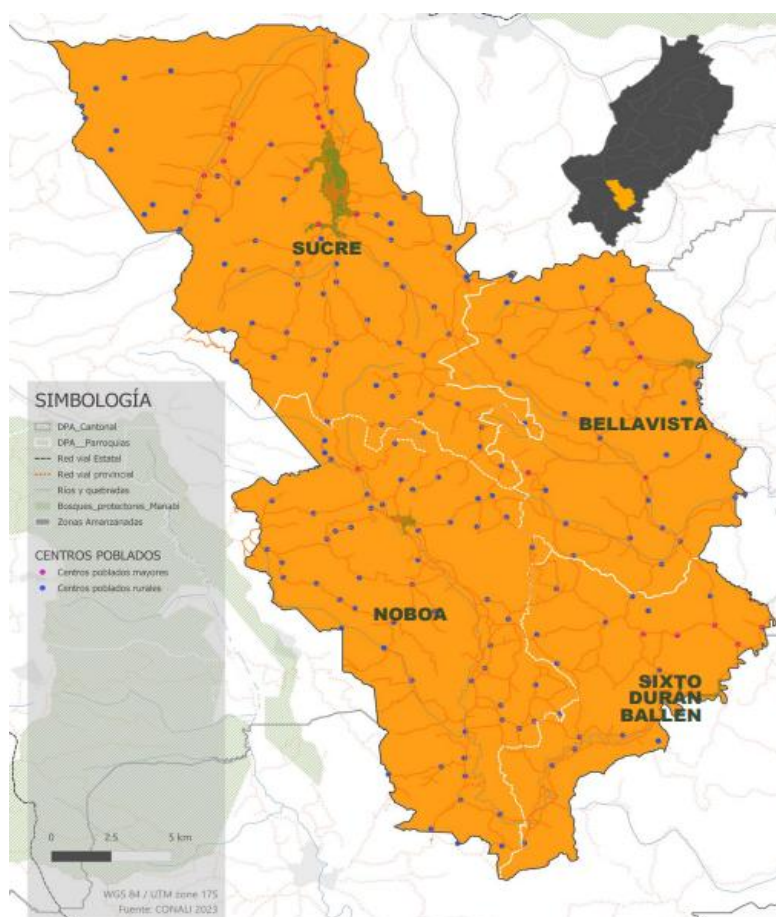


Ilustración 3: división política del cantón 24 de mayo.

Fuente: (Gobierno Autonomo Descentralizado de 24 de Mayo).

3.2. Cantón 24 de Mayo

Tabla 2: Datos generales del cantón

Nombre:	Cantón 24 de mayo
Fecha de creación:	15 de febrero de 1945
Localización:	Zona centro sur de Manabí
Limites:	Al norte – con el cantón Santa Ana Al sur – con el cantón Pajan Al este – con los cantones Santa Ana y Olmedo Al oeste – con el cantón Jipijapa
Superficie:	546,18 km
Población:	31.473 habitantes 21% urbano 79% rural
Densidad poblacional:	1.74% habitantes por hectárea
División política administrativa:	Sucre: 203,17 Km, 15615 hab. Bellavista: 117,35 Km, 5.693 hab. Noboa: 151,11 Km, 7063 hab. Arq. Sixto Duran Ballen: 74,57 Km, 3.072hab

Fuente: (Gobierno Autonomo Descentralizado de 24 de Mayo)

3.3. Materiales

- Encuestas estructuradas
- GPS
- Computadora
- Vehículo
- Cámara fotográfica
- Esfero o lápiz
- Otros.

3.4. Diseño de investigación

En la presente investigación se adoptó un enfoque de estudio no experimental con un diseño descriptivo-observacional, evaluativo-explicativo e interactivo. Está orientado a comprender las causas y consecuencias de las problemáticas presentes en las zonas de estudio, permitiendo un análisis integral de la sustentabilidad cafetalera.

3.5 Construcción de indicadores

Para evaluar la sustentabilidad de los sistemas productivos de café en el cantón 24 de Mayo, se aplicó el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), una metodología que permite diagnosticar y analizar de forma participativa las condiciones ecológicas, económicas y sociales de los sistemas agrícolas manejados por pequeños y medianos productores. Esta herramienta tiene por objeto evaluar la sustentabilidad de los sistemas de producción local, identificando los puntos críticos en el manejo de los recursos y aumentar la resiliencia de estos (Rodríguez, 2024).

El estudio se realizó en las parroquias Sucre, Noboa, Bellavista y Arq. Sixto Duran Ballen, se aplicaron encuestas estructuradas a 5 productores en sucre, 4 en Bellavista, 3 en Noboa Y 3 en Arq. Sixto Duran Ballen, abarcando variables relacionadas con el uso del suelo, practicas agroecológicas, acceso a mercados, asociatividad, y conocimientos tradicionales. La información recopilada permitió construir indicadores clave para evaluar dimensiones como la viabilidad económica, la resiliencia ecológica y la equidad social dentro de los sistemas de cultivo de café. De esta forma, se buscó generar información clave para fortalecer la toma de decisiones y orientar futuras intervenciones que promuevan un desarrollo agrícola más sustentable en el cantón 24 de Mayo.

Ficha 1: Encuesta general para la construcción de indicadores en base a la metodología de MESMIS.

FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACION AGRO-SOCIO-ECONOMICA, AMBIENTAL Y DE PRODUCCION AGROPECUARIA/PROYECTO DEL CULTIVO DE CAFÉ (<i>Coffea arabica</i>) EN EL CANTON 24 DE MAYO PROVINCIA DE MANABI													
1- DATOS GENERALES													
APELLIDOS Y NOMBRES :													
Nº CEDULA:				CONTACTO:				ESTADO CIVIL:					
EDAD:		FECHA NACIMIENTO:				LUGAR DE NACIMIENTO:							
1.1. UBICACIÓN DEL DOMICILIO													
CANTON:						PARROQUIA:							
COMUNIDAD/RECINTO:													
1.2-UBICACIÓN DEL PREDIO DE SIEMBRA													
CANTON:						PARROQUIA:							
COMUNIDAD/RECINTO:													
NOMBRE DEL PREDIO:						INFORMACIÓN FACILITADA POR:							
COORDENADAS: (LUGAR EXACTO DONDE SIEMBRA EL KITS /GPM:								X:		Y:			
1.3-VIA DE ACCESO PRINCIPAL A SU PREDIO: (SIEMBRA)								PAVIMENTO:		TIERRA:		LASTRE:	
1.4-TIPO DE SEGURO:		CAMPESINO:			GENERAL:			OTROS:		NO POSEE:			
1.5-NOMBRE DE LA ASOCIACIÓN QUE PERTENECE:													
DISPONE DE CAJA DE AHORRO Y CREDITO:				SI:		NO:		MONTO \$:					
2- ASPECTOS SOCIALES													
2.1-DATOS FAMILIARES													
MIEMBROS DE LA FAMILIA	TOTAL	GENERO		NIVEL DE ESTUDIOS						TRABAJA FINCA		TAREAS DOMESTICAS	
		M	F	INICIAL	BASICA ELEMENTAL Y MEDIA	BASICA SUPERIOR	BACHILLERATO	SUPERIOR	NINGUNO	SI	NO		
Padre													
Madre													
Infantes menores a 3 años													
Hijos entre 3 y 5 años													
Hijos entre 5 y 12 años													
Hijos entre 12 y 18 años													
Hijos mayores a 18 años													
Tercera Edad													
DISCAPACIDAD MIEMBROS DE LA FAMILIA				SI:		NO:		POSEE CARNET:		SI:		NO:	
% DE DISCAPACIDAD:		TIPOS DE DISCAPACIDAD:		FISICA:		SENSORIAL:		INTELLECTUAL:					
ENFERMEDADES COMUNES MIEMBROS DE LA FAMILIA:													
2.2- VIVIENDA, INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS BÁSICOS (marque una x donde corresponda)													
TENENCIA DE VIVIENDA	TIPO DE VIVIENDA	ESTADO	FORMA DE DOTACIÓN DE AGUA	ELIMINACIÓN DE EXCRETAS:	ELIMINACIÓN DE BASURA	ENERGÍA ELÉCTRICA	CALIDAD						
							B	R	M				
Propia	Cemento	Bueno	Potable	Alcantarillado	Recolección	Red Pública							
Arendada	Madera	Regular	Entubada	Pozo séptico	Quema	Generador							
Cedida/Prestada	Mixta	Malo	Pozo	Pozo ciego	Entierra	No dispone							
Poseión	Caña		Estero	Aire Libre	Otros								
Otros	Otros		Otros	Otros									
2.3-DISPONIBILIDAD DE AGUA PARA RIEGO (ACTIVIDADES PRODUCTIVAS):													
FUENTE DE ABASTO		SISTEMA DE RIEGO		FUENTE DE ENERGIA /SISTEMA DE RIEGO		DISTANCIA FUENTE DE ABASTO /Metros:							
Rio		Goteo		Eléctrica									
Pozo		Aspersión		Combustión									
Albarrada		Inundación		Gravedad									
Otros		Otros		Otros									
2.4- ACCESO A PROGRAMAS DEL GOBIERNO													
Bono Desarrollo Humano													
Bono de la Vivienda													
Kits Agrícolas													
Otros													
3-ASPECTOS ECONOMICOS													
3.1.-ACTIVIDAD ECONOMICA DEL BENEFICIARIO													
AGRICULTURA	GANADERIA	CRIANZA ANIMALES MENORES	EMPLEADO PRIVADO	EMPLEADO PÚBLICO	OTROS	INGRESOS ANUALES							

4- DATOS DEL PREDIO (SIEMBRA CAFE)															
SUPERFICIE TOTAL DE HECTAREAS :				HECTAREA:				TERRENO NIVELADO				NIVEL DE DRENAJE			
Nº DE HECTAREAS DE CACAO SEMBRADAS :				HECTAREA:				ALTO				ALTO			
POSEE SEGURO AGRICOLA: SI — NO —				PROPIA:				MEDIO				MEDIO			
				ARRENDADA:				BAJO				BAJO			
MES TENTATIVO DE SIEMBRA DE INVIERNO:															
TIPO DE PLANTA QUE UTILIZA: INJERTO				RAMILLA:				SEMILLA:							
NOMBRE DE LA VARIEDAD QUE REQUIERE:															
FORMA SIEMBRA				SOLO:				ASOCIADO:				INTERCALADO:			
ESTA ACREDITADO POR EL MAG PARA LA SIEMBRA										SI:		NO:			
EL CICLO ANTERIOR HIZO USO DEL SEGURO AGRICOLA POR SINIESTRO:								SI:		NO:		MONTO:			
CAUSA DEL SINIESTRO:				INUNDACION:				SEQUIAS:				PIAGAS:		OTROS:	
PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTARON A SU CULTIVO DE CAFE EL CICLO ANTERIOR:															
INFORMACION PRIMARIA COMERCIAL / CULTIVO DE CAFÉ															
NÓMINA DE COMPRADORES EXISTENTES EN LA ZONA															
Nº	NOMBRE DEL NEGOCIO			DIRECCION			PRECIO DE VENTA			CONTACTO					
5- ACTIVIDADES PRODUCTIVAS															
5.1- ACTIVIDADES AGRICOLAS															
FERTILIZA: SI NO				CON QUÉ FRECUENCIA:				PRODUCTOS QUE UTILIZA:							
PODA: SI:		NO:		QUÉ TIPOS DE PODAS REALIZA:				LEVE:		AGRESIVO:					
RIEGA: SI:		NO:		ANÁLISIS DE SUELO:		SI: NO		DENSIDAD DE SIEMBRA:							
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES				SI:		NO:		SE HA CAPACITADO:		SI:		NO:			
EDAD DEL CULTIVO:				QUIÉN LE HA CAPACITADO:											
OTROS CULTIVOS:															
CULTIVOS		ha	VARIEDAD		Nº DE COSECHAS /AÑO	RENDTO ha/AÑO	PRECIO DE VENTA		DESTINO DE LA PRODUCCION						
									CONSUMO	VENTA/A QUIEN					
5.2- ACTIVIDADES PECUARIAS															
ESPECIES ANIMALES		CANTIDAD	RAZA		PRECIO DE VENTA: HUEVO, EN PIE, LIBRA Y LITROS / LECHE			DESTINO DE LA PRODUCCION							
								CONSUMO	VENTA A QUIEN						
AVES	Ponedoras														
	Pollo Criollo														
	Pollo Granja														
CERDOS	Engorde														
	Lechones														
	Madre														
BOVINOS	Carne														
	Leche														
	Doble Propósito														
OTROS															
6-BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS AMBIENTALES															
6.1.-QUE ACTIVIDAD REALIZA CON LOS RASTROJOS DE LA COSECHA ANTERIOR:															
QUEMA:				INCORPORA AL SUELO:				SIRVE DE ALIMENTO PARA EL GANADO:							
6.2.-HA TENIDO PROBLEMA DE INCENDIOS FORESTALES:															
SI:		NO:		DONDE UN VECINO:		EN LA COMUNIDAD:		EN LA PARROQUIA:		EN EL CANTON:					
6.3.-LA ELIMINACION DE LOS ENVASES DE PRODUCTOS QUIMICOS UTILIZADOS SE DA A TRAVES DE :															
QUEMA:		RIO:		ENTIERRA:		AIRE LIBRE:		REUTILIZA:		DESECHA AL BASURAL:		RECICLA:			
PRESENTACION DE LOS ENVASES:				PLASTICO:				FUNDA:		VIDRIO:		OTROS:			
6.4.-HA ELABORADO ABONOS ORGANICOS:															
SI:		NO:		CUALES:											
6.5.-DISPONE ÁREA PARA ESTABLECER GRANJA INTEGRAL :															
SI:		NO:		ÁREA /ha											
6.6.-DISPONE ÁREA PARA ESTABLECER HUERTO FAMILIAR															
SI:		NO:		ÁREA /metros											
6.7.-RECIBE ASISTENCIA TECNICA:				SI:		NO:									
DE QUIEN:															
FIRMA DEL BENEFICIARIO															
FIRMA DEL ENCUESTADOR															

3.6. Estandarización y ponderación de los indicadores

Con el fin de facilitar la comparación de resultados y el análisis integral de las diferentes dimensiones de la sustentabilidad en el cantón 24 de Mayo, se procedió a la estandarización y ponderación de los indicadores obtenidos en las encuestas aplicadas a productores cafetaleros. Dado que los indicadores responden a distintas unidades de medidas como: rendimiento del cultivo, presencia de plagas, conservación de suelos, acceso a servicios básicos y calidad de vida, se utilizó una escala cuantitativa de 0 a 4, donde 4 representa el nivel más sustentable y 0 el más bajo.

3.7. Selección del tamaño de muestra mediante el Método de Proporciones

Para calcular el tamaño de muestra se aplica la siguiente formula:

Donde:

$$n = \frac{\frac{4PQ}{d^2}}{\frac{\frac{4PQ}{d^2} - 1}{N} + 1}$$

DONDE:

n: tamaño de muestra
N: Población Objetivo (Universo)
P: Probabilidad de acierto
10%
(generalmente se asume este valor)
Q: Probabilidad de error 0.5
0.1% de
d: error

Para establecer la proporción adecuada de la muestra, se tomó en cuenta el número total de productores cafetaleros registrados, información que fue proporcionada por el GAD del Cantón 24 de Mayo. Los datos fueron procesados en un archivo de Excel, donde se aplicó la formula estadística correspondiente para el cálculo de muestras poblacionales, considerando los parámetros necesarios.

Según el registro disponible, en el cantón existe aproximadamente 3500 productores de café. aplicando la formula con un margen de error del 0,2% y probabilidad del 5%, se determinó que el tamaño de muestra requerido es de 97 encuestas estructuradas para este estudio.

Tamaño de Población objetivo	N	3500
Probabilidad	P	0,5
Probabilidad	Q	0,5
Error	d	0,2
Tamaño de muestra	n	97

Tabla 3. tamaño de muestra

3.8. Validación de datos para el análisis de sustentabilidad

Se realizo un análisis de los indicadores más representativos con el fin de garantizar la coherencia y se refleje con precisión la realidad del cultivo de café en el cantón 24 de Mayo. Este proceso permitió seleccionar aquellos indicadores que mejor evalúan la sustentabilidad en sus dimensiones ambiental, económica y social.

La validación se basó en los criterios propuestos por Sarandón y Flores (2014), priorizando indicadores que sean medibles, relevantes, comprensibles y útiles para la toma de decisiones a nivel local.

3.8.1. Indicador económico

El valor del indicador (Ik), se calculó mediante la suma algebraica de sus componentes multiplicados por su peso o ponderación, de la siguiente manera:

$$\frac{2 \left(\frac{(A1 + A2 + A3)}{3} \right) + B + \frac{(C1 + C2)}{2}}{4}$$

- a. Rendimiento promedio de la finca qq/HA: un sistema es sustentable cuando
- b. Ingreso neto campaña
- c. Riesgo económico

3.8.2. Indicador ecológico Ambiental

Este índice mide el grado de cumplimiento de la dimensión ecológica (IE), se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{((A1) + (2 * B1) + (3 * C1 + 2 * C2))}{9}$$

- a. Conservación de la vida del suelo
- b. Riesgo de déficit hídrico
- c. Buenas prácticas agrícolas

3.8.3. Indicador socio cultural

Se consideran de mayor peso los indicadores de satisfacción de necesidades básicas y el grado de aceptabilidad del sistema productivo.

$$\frac{((2 * A1 + 3 * A2 + 3 * A3) + (2 * B1) + (3 + C1) + (2 * D1))}{15}$$

- a. Satisfacción de las necesidades básicas
- b. Aceptabilidad del sistema de producción
- c. Integración social
- d. Conocimiento y conciencia ecológica

3.8.4. Índice de sustentabilidad general (ISGEN)

Por último, con los datos de los macro indicadores económicos (IK), ecológicos (IE) y socioculturales (ISC), se calcula el índice de sustentabilidad general (ISGen).

$$(IK + IE + ISC)/3$$

Se define que se deberá alcanzar el índice de sustentabilidad general y se considerará que ninguna de las 3 áreas debería tener un valor menor a 2.

3.9. Técnicas de recolección de información

3.9.1. Fuentes de información primaria y secundaria: se recopiló información básica del cantón 24 de mayo a partir de fuentes documentales, datos estadísticos, registros institucionales, mapas y estudios previos.

3.9.2. Diagnostico exploratorio: se realizó un diagnostico preliminar con el objetivo de identificar las unidades de análisis, definir el diseño muestral y establecer la zonificación de las áreas cafetaleras del cantón. Para ello, se aplicó una encuesta general que permitió caracterizar los productores y sus prácticas agrícolas.

3.9.3. Encuesta estructurada: Se utilizó un cuestionario previamente diseñado con variables prioritarias vinculadas a la producción, gestión de recursos, aspectos socioeconómicos y ambientales. Esta encuesta será aplicada a 97 productores de café del cantón 24 de mayo.

3.9.4. Entrevista personal a los agricultores cafetaleros: contacto directo con los caficultores seleccionados, lo cual permite obtener información clave sobre la realidad del cultivo, sus desafíos y las estrategias que emplean para mantener la sustentabilidad en sus sistemas de producción.

PROYECTO DE ESTUDIO DE SUSTENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN CAFETALERA

3.10. Encuesta estructurada

3.10.1. Encuesta para productores de café del cantón 24 de mayo.

Ficha 2: Ficha de levantamiento de información agro-socioeconómica, ambiental y de producción agropecuaria.

PARROQUIA	
COMUNIDAD	
GEOREFERENCIA	X: y:
CODIGO DE ENCUESTADO	

INDICADORES ECONOMICOS

RENDIMIENTO DE LA FINCA

A1.- RENDIMIENTO PROMEDIO DE LA FINCA qq HA

<25	0
26-79	1
80-129	2
130-175	3
>175	4

A2.- CALIDAD FISICA DEL CAFÉ EN CEREZA %

<50%	0
51-65%	1
66-80%	2
81-95%	3
>96%	4

A3.- INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

>25%	0
21-24%	1
15-20%	2
9-14%	3
<9%	4

B.I PRECIO DE qq DE CAFÉ EN CEREZA POR CAMPAÑA

<25	0
25-30	1
31-35	2
36-39	3
>40	4

C.RIESGO ECONÓMICO**C1.- DIVERSIFICACION DE VENTA**

1	0
2	1
3	2
4	3
>5	4

C2.- DEPENDENCIA DE INSUMOS AGROECOLOGICOS

0-20%	0
21-40%	1
41-65%	2
66-90%	3
81-100%	4

INDICADORES AMBIENTALES**A. CONSERVACION DE LA VIDA DEL SUELO****A1.- MANEJO DE LA COBERTURA DEL SUELO**

<25%	0
25-40%	1
41-65%	2
66-90%	3
>90%	4

B. RIESGO DE DEFICIT HIDRICO**B1.- RIEGO TECNIFICADO**

NO RIEGO- LLUVIAS	0
RIEGO POR GRAVEDAD- SURCO	1
RIEGO SUPRAFOLIAR	2
RIEGO POR GOTEIO	3
RIEGO POR MICROASPERION	4

C.BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS**C.1 MANEJO ECOLOGICO DE PLAGAS**

0-20%	0
21-40%	1
41-60%	2
61-80%	3
81-100%	4

C2.- BIODIVERSIDAD ESPACIAL

MONOCULTIVO	0
POCA DIVERSIFICACION- SIN ASOCIACIONES	1
DIVERSIFICACION MEDIA, MUY BAJO NIVEL DE ASOCIACION	2
ALTA DIVERSIFICACION, NIVEL DE ASOCIACION MEDIA	3
TOTALMENTE DIVERSIFICADO, ASOCIACIONES DE CULTIVOS	4

INDICADORES SOCIALES**A. SATISFACCION DE LA NECESIDADES BASICAS****A1.- VIVIENDA**

MUY MALA	0
MALA DETERIORADA, SINTERMINAR, PISO DE TIERRA	1
REGULAR, SIN TERMINAR O DETERIORADA	2
DE MATERIAL TERMINADA, BUENA	3
DE MATERIAL TERMINADA, MUY BUENA	4

A2.- ACCESO A LA EDUCACION

SIN ACCESO A LA EDUCACION	0
ACCESO A LA EDUCACION PRIMARIA	1
ACCESO A LA EDUCACION PRIMARIA Y SECUNDARIA SIN RESTRICCIONES	2
ACCESO A LA EDUCACION SECUNDARIA	3
ACCESO A LA EDUCACION SUPERIOR O CURSOS DE CAPACITACION	4

A3.- SERVICIOS

SIN LUZ Y SIN FUENTE DE AGUA CERCANA	0
SIN LUZ Y CON AGUA DE POZO CERCANA	1
CON LUZ Y AGUA DE RIEGO NO TRATADA PARA CONSUMO	2
CON INSTALACION DE AGUA Y LUZ	3
INSTALACION COMPLETA DE AGUA, LUZ Y TELEFONO	4

B.- ACEPTABILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCION

ESTA DESILUSIONADO CON LOS NUEVOS MATERIALES DE CAFE INTRODUCIDOS Y NO LOS ACEPTARIA MAS	0
POCO SASTIFECHO CON LOS NUEVOS MATERIALES DE SIEMBRA	1
NO ESTA DEL TODO SASTIFECHO	2
ESTA CONTENTO, PERO PIENSA QUE EL ANTERIOR SISTEMA LE IBA IGUAL O MEJOR	3
ESTA MUY CONTENTO, NO VOLVERIA A LOS VIEJOS MATERIALES DE SIEMBRA	4

C.- INTEGRACION SOCIAL

MALA	0
BAJA	1
MEDIA	2
ALTA	3
MUY ALTA	4

D.- CONOCIMIENTO Y CONCIENCIA ECOLOGICA

SIN NINGUN TIPO DE CONCIENCIA ECOLOGICA, REALIZA UNA PRACTICA AGRESIVA	0
NO PRESENTA CONOCIMIENTO ECOLOGICO, PERO UTILIZA BAJOS INSUMOS	1
TIENE UNA VISION PARCIALIZADA, DE LA ECOLOGIA	2
CONOCIMIENTO DE LA ECOLOGIA DESDE SU PRACTICA COTIDIANA	3
CONCIBE LA ECOLOGIA CON VISION MAS AMPLIA, CONOCE SUS BASES	4

3.10.2. Interpretación colorimétrica del Marco MESMIS

En la presente investigación, la interpretación de los resultados de los indicadores de sustentabilidad se realizó mediante el uso de una escala colorimétrica, de acuerdo a los lineamientos de la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad). Esta herramienta visual permitió sintetizar y facilitar la comprensión del desempeño de los sistemas cafetaleros evaluados, a partir de la ponderación cuantitativa de cada indicador.

En el biograma se utilizan cinco colores que permiten identificar más fácilmente el estado en el cual se encuentra la unidad de análisis y con ello efectuar una clasificación (Sepulveda, Chavarria, & Rojas, San jose, C.R.: IICA 2005., 2005). La escala empleada considero una ponderación de 0 a 4, donde cada valor fue representado mediante un color específico, indicando el nivel de cumplimiento y el grado de sustentabilidad alcanzado, los valores más bajos reflejan condiciones críticas o de baja sustentabilidad, mientras que los valores más altos muestran un desempeño favorable y optimo del sistema productivo.

En la tabla 4 se puede apreciar la distribución de colores con su respectivo significado.

Tabla 4: cuadro descriptivo de ponderación en colores.

		Ponderación	Interpretación
	Rojo	0	Alta posibilidad de colapsar
	Naranja	1	Nivel critico
	Amarillo	2	Sistema Inestable
	Verde claro	3	Sistema Estable
	Verde oscuro	4	Nivel Optimo

CAPITULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Zonificación de los sistemas de producción cafetalera del cantón 24 de mayo.

Se procedió a realizar una zonificación geoespacial exhaustiva del área de estudio, utilizando como insumo principal las coordenadas geográficas recolectadas in situ mediante GPS, posteriormente estos datos fueron integrados y procesados a través del software Google Earth Pro, herramienta que permitió generar la cartografía de reconocimiento de las parroquias del cantón 24 de Mayo.

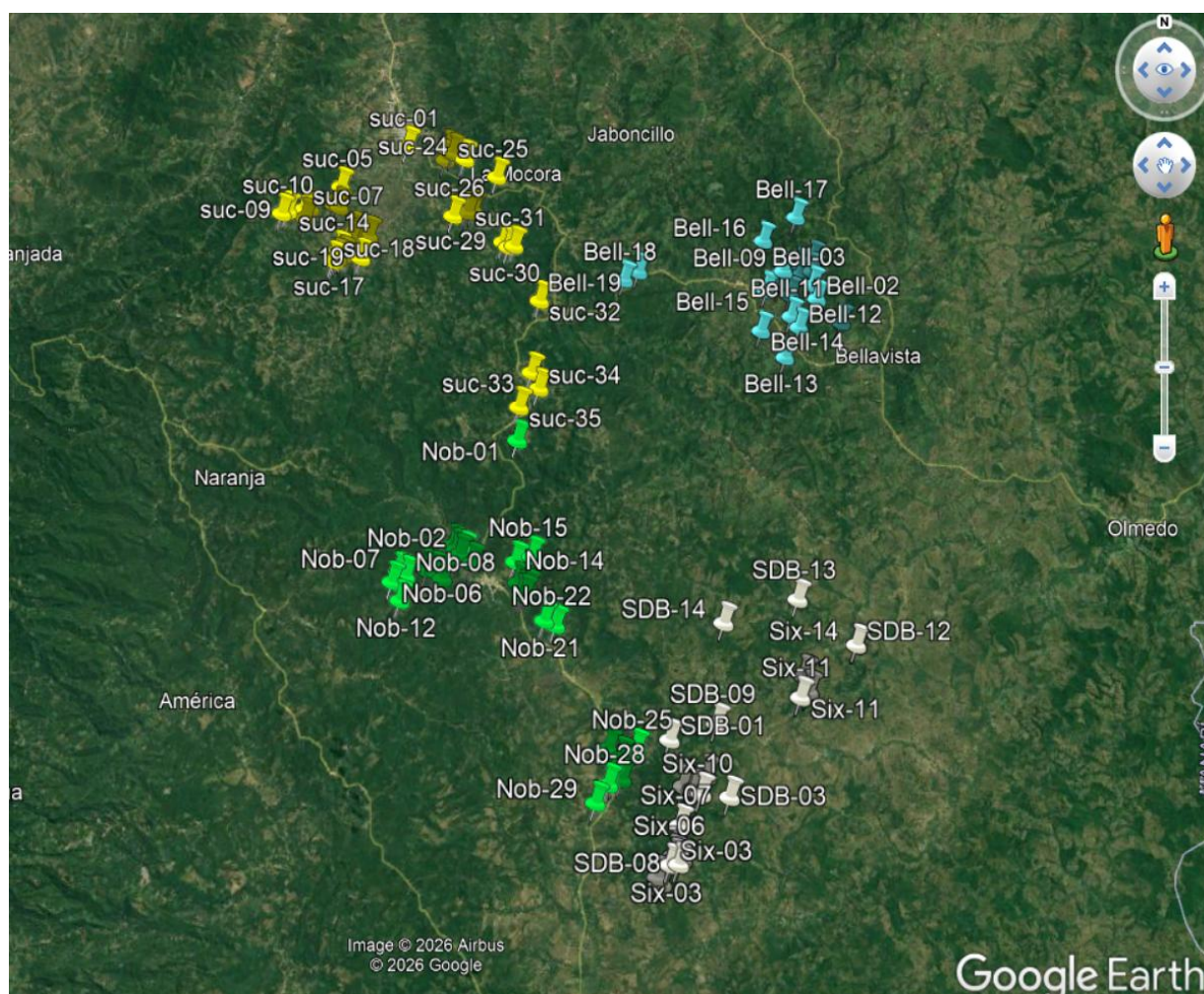


Ilustración 2: Zonificación de los productores de café encuestados en el cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

Fuente: Elaborado en base a Google Earth Pro.

El estudio se fundamentó en el levantamiento de 97 puntos georreferenciados en coordenadas UTM, de estos se identificaron 35 en la parroquia Sucre, 29 en la parroquia Noboa, 19 en la parroquia Bellavista y 14 en la parroquia Arq. Sixto Duran Ballen, pertenecientes a la provincia de Manabí. La muestra de estudio fue seleccionada bajo un criterio de estratificación proporcional para garantizar la representatividad de cada parroquia, con el objetivo de facilitar la trazabilidad y el análisis individualizado, cada punto georreferenciado en el mapa corresponde a un productor específico, el cual ha sido clasificado mediante un sistema de codificación alfanumérico basado en su ubicación: “Suc-01” para Sucre, “Nob-01” para Noboa, “Bell-01” para Bellavista y “Six-01” para Arq. Sixto Duran Ballen. Esta delimitación territorial permitió visualizar la dispersión de la muestra, lo cual es crucial para comprender las dinámicas territoriales y los factores que influyen en el desarrollo del cultivo de café en cada parroquia.

4.2. Caracterización de los productores cafetaleros del cantón 24 de mayo.

4.2.1. Indicador Económico.

4.2.1.1. Rendimiento del cultivo de café (qq/ha)

La figura 1, muestra que el (58,76%) de los productores de café del cantón 24 de Mayo tienen un rendimiento promedio comprendido entre 26 a 79qq/ha, reflejando un nivel de productividad medio; sin embargo, un (30,93%) registra rendimientos inferiores a 25 qq/ha, lo cual indica una productividad baja posiblemente asociada a prácticas tradicionales de manejo y limitaciones técnicas, mientras que únicamente el (10,31%) alcanza rendimientos entre 80 y 129 qq/ha, evidenciando que solo una porción reducida logra niveles productivos relativamente altos.

A1. Rendimiento promedio del cultivo de café (qq/ha)

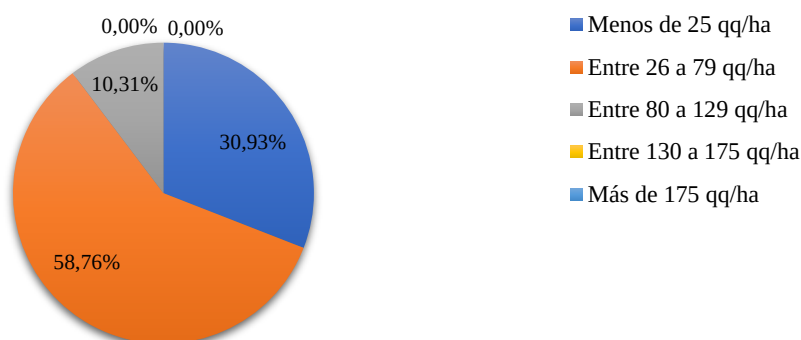


Figura 1: Rendimiento promedio del cultivo de café del cantón 24 de mayo, provincia de Manabí.

4.2.1.2 Calidad física del café en cereza

De acuerdo con la figura 2, el (40,21%) de los productores presentan una calidad física del café en cereza entre 51 y 65%. Le sigue el (34,02%) con una calidad situada entre (66 y 80%) lo que revela un nivel de producción aceptable. Asimismo, el (18,56%) destaca entre 81 y 95% indicando mejores condiciones de cosecha. Por el contrario, solo una minoría registra niveles inferiores al 50% (6,19%) o superiores al 96% (1,03%).

A2. Calidad física del café en cereza (%)

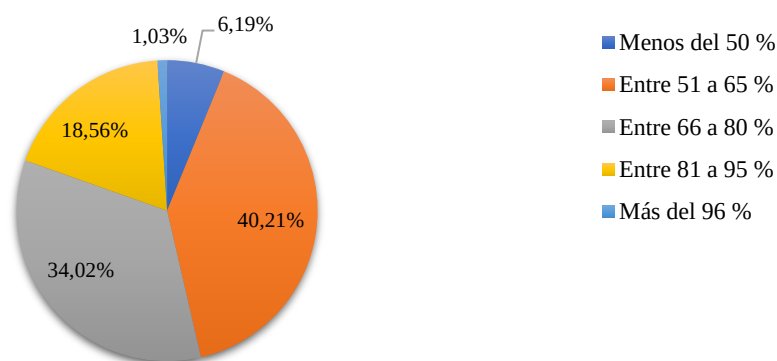


Figura 2: Calidad física del café en cereza (%) del cantón 24 mayo, provincia de Manabí.

4.2.1.3. Incidencias de plagas y enfermedades

Por otra parte la figura 3 muestra que el (32,99%) de los productores de café perciben niveles de afectación entre el 21 y 24%, asimismo el (30,93%) reporta niveles de afectación superior al 25%, mientras que el (27,84%) señala niveles de incidencia entre 15 y 20%; en contraste, únicamente el (8,25%) de productores presenta valores de afectación entre 9 y 14%, lo que indica que solo una minoría mantiene un adecuado control fitosanitario.

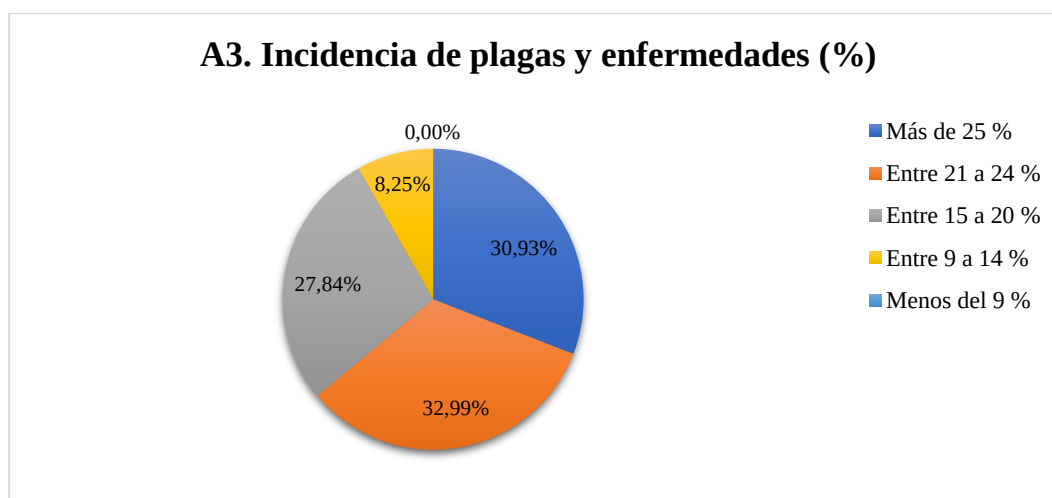


Figura 3: Incidencias de Plagas y Enfermedades en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.2.1.4. Venta de quintal de café en cereza

El (36,08%) de los productores comercializan el café en cereza a precios que oscilan entre 36 a 39 USD/qq, lo que representa un rango predominante. Asimismo, el (30,93%) lo comercializa a precios entre 31 a 35 USD/qq, mientras que el (17,53%) logra precios superiores a 40 USD/qq, lo que sugiere mejores condiciones de negociación o calidad del producto, en contraste el (12,37%) comercializa su café entre 25 a 30 USD/qq, y únicamente el (3,09%) lo comercializa a menos de 25 USD/qq, información que consta en la figura 4.

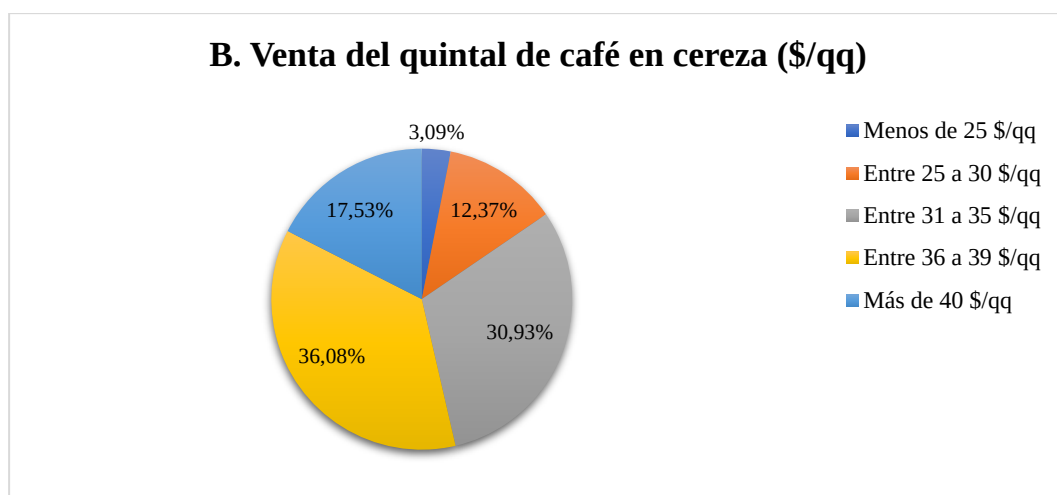


Figura 4: Venta del quintal de café en cereza en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.3. Riesgo económico

4.3.1. Diversificación de venta de producto

En la Figura 5, evidencia que la diversificación de la venta de productos en las fincas cafetaleras del cantón 24 de Mayo es predominantemente moderada. El 34,02 % de los productores comercializa tres productos, mientras que el 32,99 % diversifica su producción en cuatro rubros, lo que reduce la dependencia exclusiva del café y contribuye a una mayor estabilidad económica. Por su parte, el 19,59 % de los caficultores mantiene una diversificación limitada a dos productos, y solo el 13,40 % comercializa más de cinco productos.

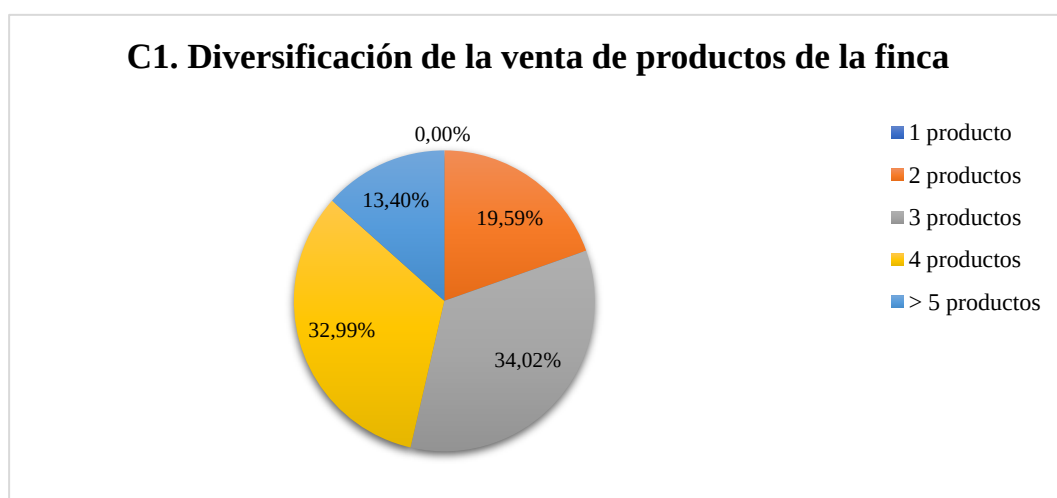


Figura 5: diversificación de la venta de productos en finca cafetalera del cantón 24 mayo, provincia de Manabí.

4.3.2. Dependencia de insumos agroecológicos

Según la figura 6, la distribución de la dependencia de insumos agroecológicos muestra una tendencia hacia los niveles inferiores. El mayor segmento de productores el (43,30%) reporta una dependencia moderada-baja con valores entre el 21 al 40%, seguido por el (28,87%) refleja una dependencia escasa con valores entre 0 a 20%. Los rangos superiores muestran una participación menor, con un (20,62%) presenta dependencia intermedia con niveles entre 41 a 60% y un (7,22%) presenta alta dependencia con niveles entre 61 a 80% cabe destacar que no se registraron casos en el rango máximo de 81 a 100%.

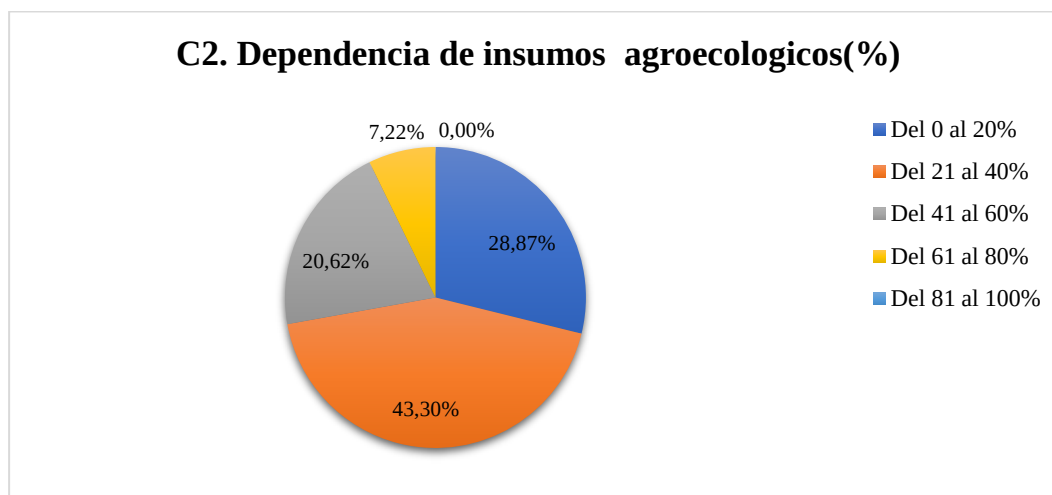


Figura 6: Dependencia de insumos agroecológicos en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.4. Indicadores ambientales

4.4.1. Conservación de la vida del suelo

4.4.1.2. Manejo de la cobertura del suelo

En la figura 7, el (46,39%) de productores de café mantiene un manejo de cobertura del suelo entre 66 a 90%. Aunado a esto, un (28,87%), reportan niveles entre 41 al 65%, en tanto que el (14,43%) destaca un manejo optimo superior al 90%. En contraste se identifican segmentos con menor implementación: un (8,25%) manifestó coberturas entre 25 a 40%, y finalmente, apenas un (2,06%) realiza un manejo de cobertura inferior al 25%.

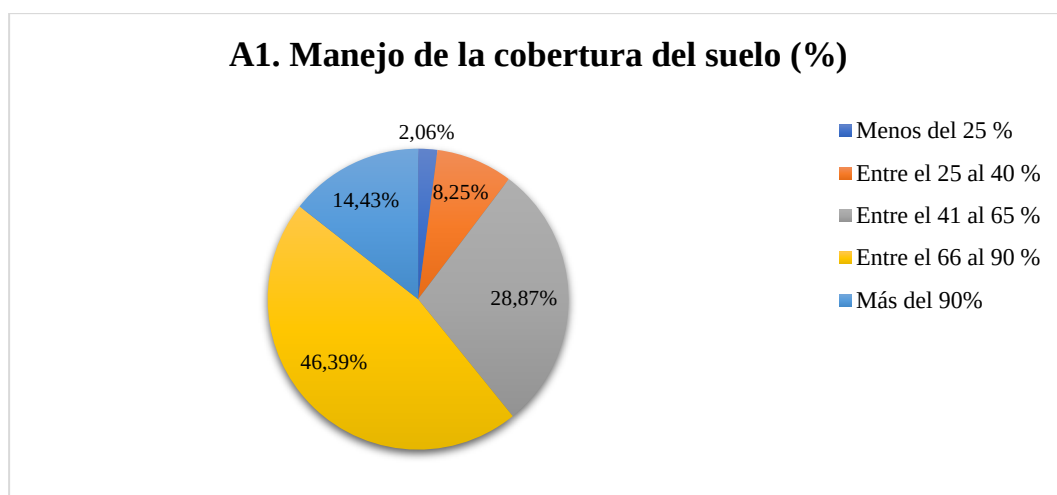


Figura 7: Manejo de cobertura del suelo (%) en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.4.1.3. Riego tecnificado

La figura 8, muestra que el 100% de los productores encuestados en el cantón 24 de mayo, carecen de sistemas de riego tecnificado. En consecuencia, el suministro de agua para sus cultivos depende estrictamente de la estacionalidad climática, limitándose exclusivamente a la época de lluvia.

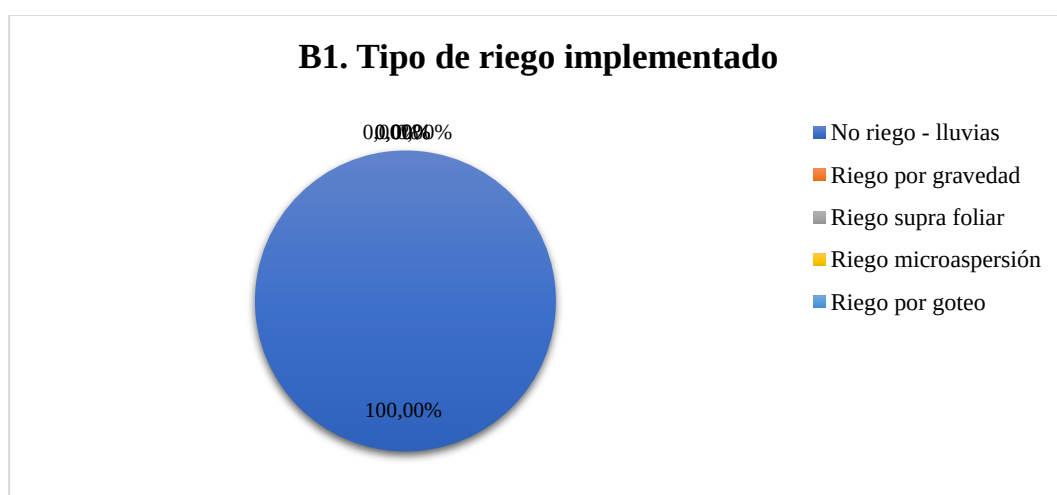


Figura 8: Tipo de riego implementado en las fincas del cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.4.1.4. Manejo ecológico de plagas

El grafico 9 detalla la implementación del manejo ecológico de plagas, el (39,18%) de los productores encuestados aplica estas prácticas menos del 20%. Un (31,96%) registra entre 21 a 40% Por otro lado, un (20,62%) menciona promedios entre 41 a 60% y finalmente, apenas un (8,25%) realiza un manejo ecológico de plagas entre el 61 a 80%.

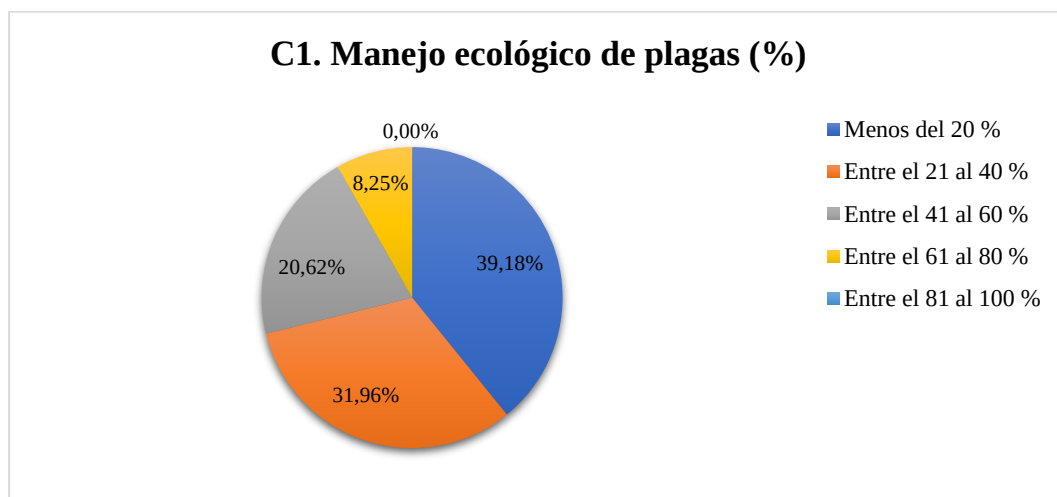


Figura 9: Manejo ecológico de plagas (%) en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.4.1.5. Biodiversidad espacial

De acuerdo a la figura 10. la distribución de la biodiversidad espacial en la zona de estudio revela un predominio de sistemas con alta diversificación y asociación media, alcanzando un (43,30%) de la muestra, seguidos por un (31,96%) con diversificación media y muy bajo nivel de asociación. Por otro lado, un (21,65%) de las unidades presenta poca diversificación sin asociaciones, mientras que la categoría de sistemas totalmente diversificados registra una participación minoritaria del (3,09%). Cabe destacar la ausencia total (0,00%) de monocultivos, lo que indica que la totalidad de los sistemas evaluados integra, en distintas medidas más de un rubro agrícola.

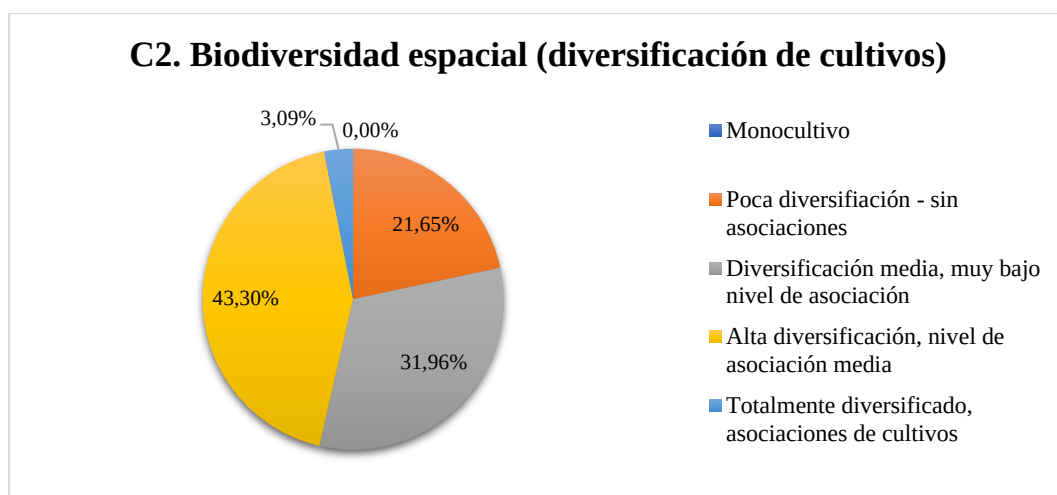


Figura 10: Biodiversidad espacial en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.5. Indicadores sociales

4.5.1. Condiciones de vivienda

En la figura 11, la mayoría de los productores de café el (49,48%) viven en viviendas categorizadas como Regulares, sin terminar o deterioradas. A este grupo le sigue un porcentaje importante (41,24%) que manifestó habitar en viviendas de material terminado, en buenas condiciones. Por otra parte, un (6,19%) considera que su vivienda de material terminada, muy buena, mientras que solo un (3,09%) la califica como mala deteriorada, sin terminar y con piso de tierra.

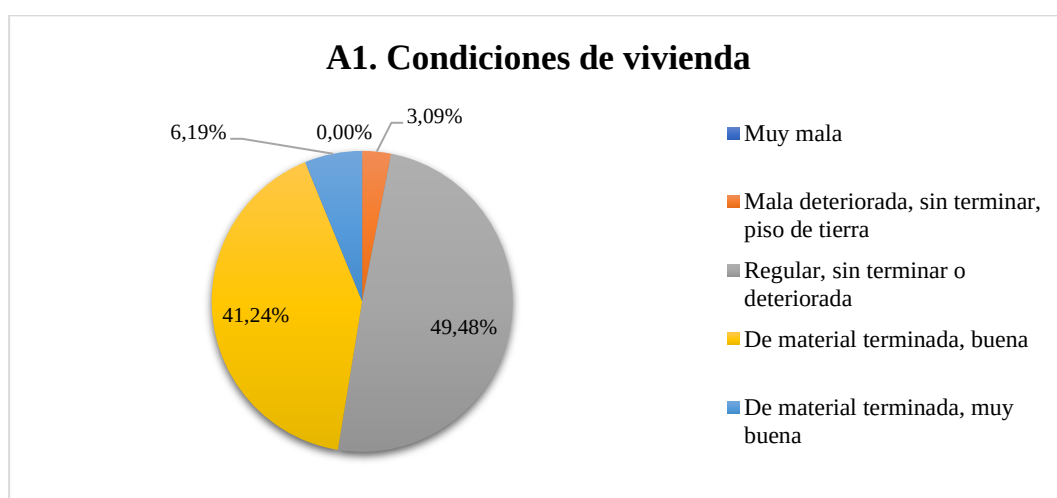


Figura11: condiciones de vivienda en el cantón 24 mayo, provincia de Manabí.

4.5.2. Acceso a la educación

En relación con el nivel educativo en la figura 12, se observa que el (38,14%), cuenta con acceso a la educación primaria y secundaria sin restricciones. Seguidamente de un grupo significativo del (28,87%) con acceso a educación superior o cursos de capacitaciones, mientras que una porción significativa del (20,62%) se limita únicamente a la instrucción primaria. Por otro lado, persisten brechas críticas representados por un (8,25%) con acceso solo a secundaria y un (4,12%) que se encuentra totalmente excluido del sistema educativo. En conjunto, estas cifras revelan que, si bien existe una base consolidada de escolaridad básica, casi una cuarta parte de los productores enfrenta limitaciones severas en su desarrollo académico y profesional.

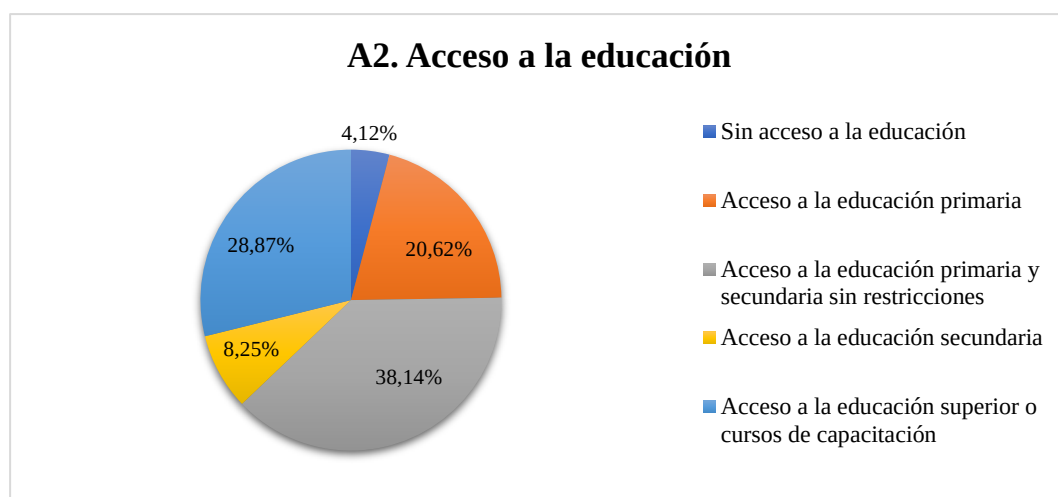


Figura 12: Acceso a la educación de los productores cafetaleros del cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.5.3. Acceso a servicios básicos

En la figura 12 se muestra el acceso a los servicios básicos, la mayoría de los productores (65,98%) manifestó contar con instalaciones de agua y luz en sus viviendas, por otro lado, un (24,74%) indicó que tiene acceso a luz y agua de riego no tratada para el consumo. Finalmente, solo el (9,28%) de los encuestados cuenta con una instalación completa de agua luz y teléfono.

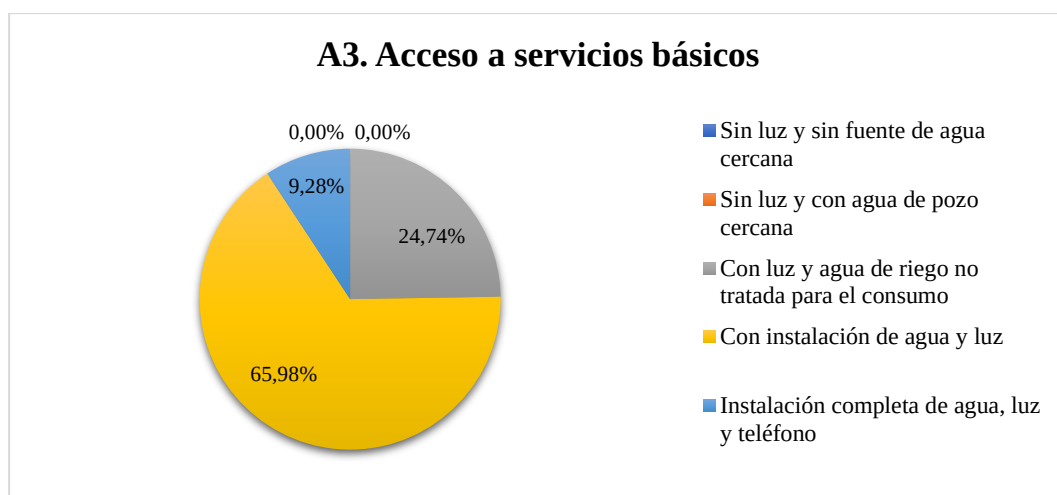


Figura 13: Acceso a servicios básicos en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.5.4. Aceptabilidad de sistemas de producción

Los resultados observados en la figura 14, permiten identificar diversos niveles de satisfacción entre productores encuestados respecto al nuevo sistema de producción. La mayor parte de la muestra (41,24%) manifestó estar conforme con el cambio, aunque considera que el sistema anterior le iba igual o mejor. Por otro lado, un (34,02%) expresó un alto nivel de satisfacción, indicando que no volvería al anterior sistema de cultivo. En cuanto a la percepción negativa, el (19,59%) de los productores señalo no estar satisfecho, mientras un (5,15%) reporto estar poco satisfecho con este nuevo sistema.

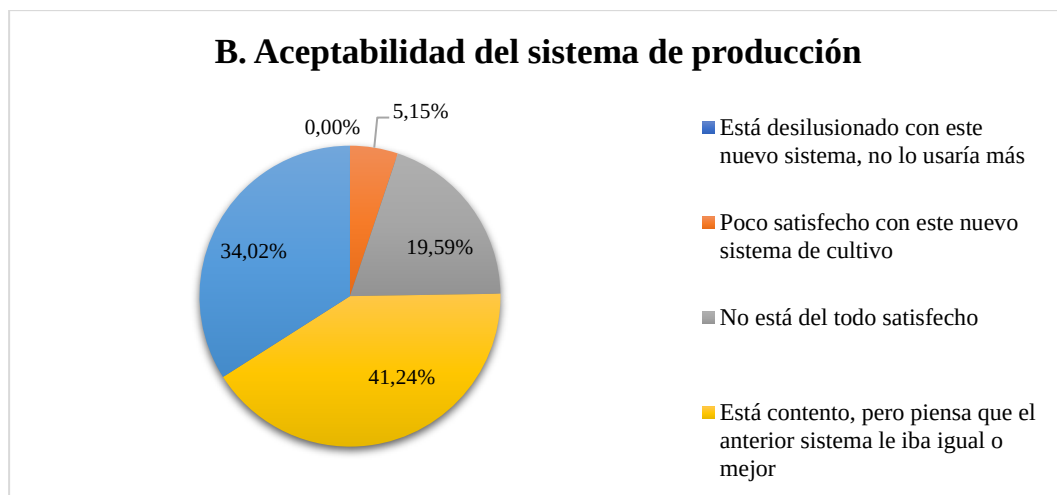


Figura 14: Aceptabilidad de sistemas de producción en el cantón 24 mayo, provincia de Manabí.

4.5.5. Integración social del productor

La figura 15, muestra la integración social de la cual el segmento más representativo corresponde a una baja integración reportada por el (39,18%) de los encuestados. A este grupo le sigue un (34,02%) que manifiesta poseer una integración de nivel medio, mientras que un (26,80%) califica su integración social como mala. Cabe destacar que no se registraron evidencias de una integración alta o muy alta (0,00%) en la encuesta analizada, lo que sugiere la existencia de brechas significativas en el tejido asociativo.

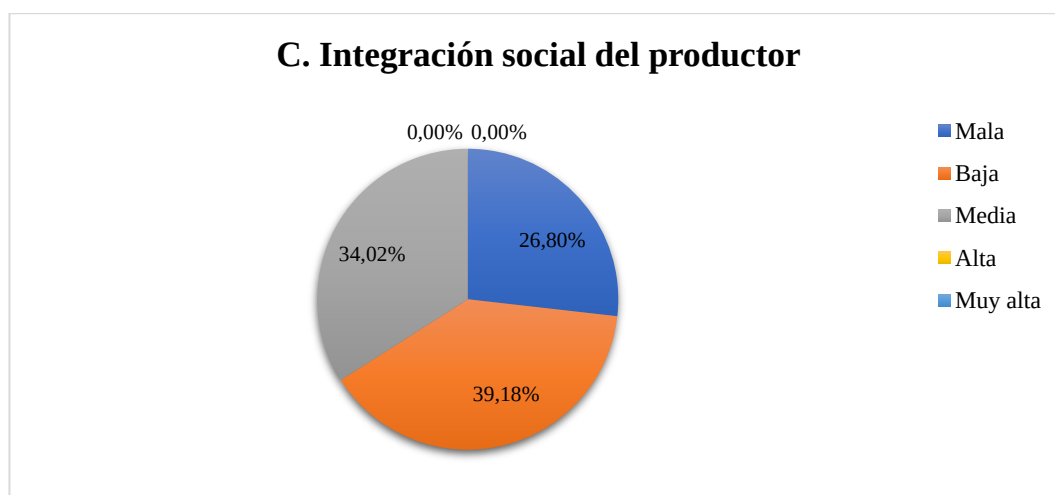


Figura 15: Integración social en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí.

4.5.6. Conocimiento y conciencia ecológica

La figura 16, muestra la categoría predominante, con un (61,86%), indica que la mayoría posee un conocimiento de la ecología basado en su práctica cotidiana. El resto se divide en sectores menores: (19,59%) no tienen conocimiento, pero consume pocos recursos, un (14,43%) tiene una visión parcializada y solo un (4,12%) carece de conciencia ecológica.

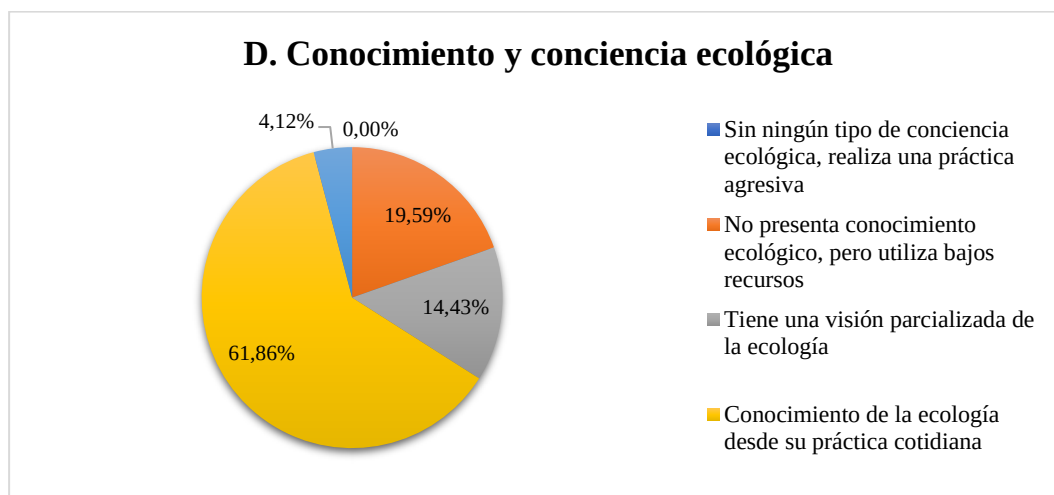


Figura 16: Conocimiento y conciencia ecológico en el cantón 24 Mayo, provincia de Manabí

4.6. Evaluación de la sustentabilidad mediante el Marco MESMIS

La evaluación de la sustentabilidad se realizó mediante el Marco MESMIS, a partir del análisis de atributos, criterios diagnósticos e indicadores ambientales, sociales y económicos, lo que permitió identificar el nivel de sustentabilidad y los principales puntos críticos de los sistemas cafetaleros evaluados.

Tabla 5: Resumen de la evaluación de sustentabilidad del cantón 24 de Mayo mediante el Marco MESMIS

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	AE	1. SUCRE	2. NOBOA	3. BELLAVISTA	4. SIXTO DURAN	CANTÓN 24 de MAYO	
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	Baja productividad de café	1	Rendimiento promedio del cultivo de café (qq/ha)	RCP	qq/ha	E	0,74	0,62	0,95	0,57	0,79	
			2	Calidad física del café en cereza (%)	CFcc	Porcentaje	E	1,51	1,69	2,11	1,50	1,68	
			3	Incidencia de plagas y enfermedades (%)	IDPyE	Porcentaje	E	1,20	1,28	1,21	0,79	1,13	
		Bajo ingreso neto de campaña	4	Venta del quintal de café cereza (\$/qq)	VQCC	precio/qq	E	2,60	2,93	2,53	1,50	2,53	
			Riesgo económico	5	Diversificación de la venta de productos de la finca	DV	# de productos	E	2,31	2,79	2,42	1,79	2,40
				6	Dependencia de insumos agroecológicos (%)	DIA	Porcentaje	E	1,06	1,03	1,42	0,64	1,06
EQUIDAD	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	Satisfacción de las necesidades básicas	7	Condiciones de vivienda	Viv	Escalas de valoraciones	S	2,40	2,34	2,58	3,00	2,51	
			8	Acceso a la educación	AE	E. V	S	2,43	2,52	2,26	2,07	2,37	
			9	Acceso a servicios básicos	ASB	E. V	S	2,94	2,83	2,89	2,57	2,85	
ESTABILIDAD	CONSERVACIÓN DE RECURSOS	Conservación de la vida del suelo	10	Manejo de la cobertura del suelo (%)	MCS	Porcentaje	A	2,97	2,79	2,58	1,50	2,63	
		Riesgo de déficit hídrico	11	Tipo de riego implementado	TR	E. V	A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	DIVERSIFICACIÓN DE ESPACIO Y TIEMPO	Manejo de la biodiversidad	12	Manejo ecológico de plagas (%)	MEP	Porcentaje	A	1,14	0,97	1,00	0,57	0,98	
			13	Biodiversidad espacial (diversificación de cultivos)	W	E. V	A	2,29	2,52	2,32	1,71	2,28	
ADAPTABILIDAD	CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	Aceptabilidad del sistema de producción	14	Aceptabilidad del sistema de producción	ASP	E. V	S	3,03	3,14	3,11	2,79	3,04	
			15	Conocimiento y conciencia ecológica	CCE	E. V	S	2,37	2,66	2,53	2,50	2,51	
AUTOSEGURIDAD	PARTICIPACIÓN, CONTROL Y ORGANIZACIÓN	Falta de cooperación entre los agricultores	16	Integración social del productor	InS	E. V	S	1,26	0,90	1,16	0,86	1,07	

Fuente: Elaborado en base a la información obtenida en las encuestas realizadas en el cantón 24 de Mayo provincia de Manabí.

4.6.1. Análisis de atributos

4.6.1.1. Productividad

La productividad del sistema cafetalero en el cantón 24 de Mayo, alcanzo un índice promedio de 1,60. De acuerdo con los criterios de evaluación establecido, este valor sitúa a la zona en un rango de sustentabilidad crítica, al encontrarse por debajo del umbral mínimo aceptable de 2.

Al realizar un análisis espacial comparativo por parroquias, se observa que Bellavista y Novoa registran un índice de (1,77) y (1,72) respectivamente lo cual son indicadores más próximos al límite de sustentabilidad. En contraste, la parroquia Sucre registra un índice de (1,57), mientras que Sixto Duran presenta el desempeño más crítico con un valor de (1,13) evidenciando una brecha significativa respecto a las demás localidades.

Estos indicadores evidencian un sistema productivo estructuralmente frágil. La combinación de bajos rendimientos por hectárea y una limitada diversificación de ingresos constituye una alerta para la estabilidad socio económica del cantón. Estos factores evidencian un escenario desfavorable para el sector cafetalero en comparación con los modelos de producción sostenible, subrayando la urgencia de intervenciones técnicas orientadas a mejorar la eficiencia y el manejo del cultivo.

Tabla 6: Promedio atributo productividad.

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES	SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDAD	A E	1. SUCRE	2. NOBOA	3. BELLA VISTA	4. SIXTO DURAN	CANTÓN 24 de MAYO	
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	Baja productividad de café	1	Rendimiento promedio del cultivo de café (qq/ha)	RCP	qq/ha	E	0,74	0,62	0,95	0,57	0,79
			2	Calidad física del café en cereza (%)	CFcc	Porcentaje	E	1,51	1,69	2,11	1,50	1,68
			3	Incidencia de plagas y enfermedades (%)	IDPyE	Porcentaje	E	1,20	1,28	1,21	0,79	1,13
		Bajo ingreso neto de campaña	4	Venta del quintal del café en cereza (\$/qq)	VQC	precio/qq	E	2,60	2,93	2,53	1,50	2,53
		Riesgo económico	5	Diversificación de la venta de productos de la finca	RE	# de productos	E	2,31	2,79	2,42	1,79	2,40
			6	Dependencia de insumos agroecológicos (%)	DV	Porcentaje	E	1,06	1,03	1,42	0,64	1,06
PROMEDIO							1,57	1,72	1,77	1,13	1,60	

Fuente: elaborado en base a la información obtenida en las encuestas realizadas en el cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

4.6.1.2. Equidad

El atributo de equidad, alcanzo un valor promedio estandarizado de (2,57). Este resultado indica que, en términos generales, las parroquias analizadas superan el umbral critico de sustentabilidad mayor a 2, situándose en un rango favorable.

Al examinar el comportamiento por localidades, se observa una homogeneidad relativa en los puntajes: la parroquia sucre registra un índice de (2,59); Bellavista (2,58); Noboa, (2,56), y finalmente Sixto Duran Ballen, con (2,55). El desempeño positivo de este atributo se fundamenta principalmente en los indicadores de condiciones de vivienda (Viv) y Acceso o servicios básicos (ASB), los cuales presentan valoraciones que fortalecen la dimensión social del sistema.

No obstante, se identifica un déficit generalizado en el indicador de acceso a la educación (AE) con un promedio cantonal de (2,37), esta variable se posiciona como el puntaje más bajo. Esta brecha educativa constituye el principal desafío social en la zona de estudio, señalando la necesidad de políticas públicas que garanticen un desarrollo rural integral.

Tabla 7: Promedio atributo equidad.

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	AE	1. SUCRE	2. NOBOA	3. BELLAVISTA	4. SIXTO DURAN	CANTÓN 24 de MAYO
EQUIDAD	DISTRIBUCIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS	Satisfacción de las necesidades básicas	7	Condiciones de vivienda	Viv	Escalas de valoraciones	S	2,40	2,34	2,58	3,00	2,51
			8	Acceso a la educación	AE	E. V	S	2,43	2,52	2,26	2,07	2,37
			9	Acceso a servicios básicos	ASB	E. V	S	2,94	2,83	2,89	2,57	2,85
PROMEDIO								2,59	2,56	2,58	2,55	2,57

Fuente: elaborado en base a la información obtenida en las encuestas realizadas en el cantón 24 de Mayo provincia de Manabí

4.6.1.3. Estabilidad

La estabilidad del sistema cafetalero del cantón 24 de Mayo revela un escenario de vulnerabilidad crítica, con un promedio general de (1,47). Este valor sitúa a la dimensión por debajo del umbral de sustentabilidad establecido, marcando claramente las debilidades estructurales en la gestión ambiental.

El manejo de cobertura del suelo (MCS), presenta un valor aceptable en parroquias como sucre (2,97), pero desciende drásticamente en Sixto Duran (1,50). No obstante, el indicador de riego (TR) registra un valor nulo (0,00) en todas las localidades, el Manejo ecológico de plagas (MEP) muestra una situación deficiente siendo el valor más alto la parroquia sucre (1,14). Por su parte, la biodiversidad espacial (W) alcanza un promedio cantonal de (2,28) siendo este el único indicador que supera el límite mínimo de sustentabilidad, gracias a la presencia de sistemas agroforestales o cultivos asociados.

La ausencia de infraestructura de riego y los bajos niveles de manejo agroecológico configuran un sistema altamente sensible a factores externos climáticos y biológicos. Los resultados sugieren que, a pesar de existir una base de biodiversidad aceptable, la falta de tecnificación impide alcanzar un equilibrio productivo sostenible a largo plazo.

Tabla 8: Promedio atributo estabilidad

ATRIBU TOS	CRITERIO DE DIAGNÓ TICO	PUNT OS CRÍT ICOS	NIVELES DE INDICAD ORES		SIG LAS	UNID AD DE MEDI DAD	A E	1. SUC RE	2. NOB OA	3. BELLA VISTA	4. SIX TO DUR AN	CAN TÓN 24 de MAY O
ESTABI LIDAD	CONSERV ACIÓN DE RECURSOS	Conser vación de la vida del suelo	1 0	Manejo de la cobertura del suelo (%)	MCS	Porcen taje	A	2,97	2,79	2,58	1,50	2,63
		Riesgo de déficit hídrico	1 1	Tipo de riego impleme ntado	TR	E. V	A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	DIVERSIFI CACIÓN DE ESPACIO Y TIEMPO	Manejo de la biodive rsidad	1 2	Manejo ecológic o de plagas (%)	MEP	Porcen taje	A	1,14	0,97	1,00	0,57	0,98
			1 3	Biodiver sidad espacial (diversifi cación de cultivos)	W	E. V	A	2,29	2,52	2,32	1,71	2,28
	PROMEDIO								1,60	1,57	1,47	0,95

Fuente: elaborado en base a la información obtenida en las encuestas realizadas en el cantón 24 de Mayo provincia de Manabí.

4.6.1.4. Adaptabilidad

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla correspondiente al atributo adaptabilidad muestra un desempeño sobresaliente de las parroquias: sucre presenta 2,70, Noboa 2,90 le sigue Bellavista 2,82 y por último Sixto Duran Ballen con 2,64. El índice estandarizado del cantón 24 de Mayo se sitúa en (2,77), valor que supera el umbral mínimo de sustentabilidad.

La parroquia Noboa exhibe el desempeño más elevado con un índice de (2,90). Lo que evidencia que el sistema cafetalero local posee las facultades necesarias para asimilar innovaciones. Superar el límite de sustentabilidad en esta categoría es un indicador clave de la viabilidad a largo plazo de las practicas agropecuarias implementadas en el canto.

Tabla 9: Promedio atributo adaptabilidad

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES	SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	A E	1. SUCRE	2. NOBOA	3. BELLA VISTA	4. SIXTO DURAN	CANTÓN 24 de MAYO
ADAPTABILIDAD	CAPACIDAD DE INNOVACIÓN	Aceptabilidad del sistema de producción	# Aceptabilidad del sistema de producción	ASP	E. V	S	3,03	3,14	3,11	2,79	3,04
			# Conocimiento y conciencia ecológica	CCE	E. V	S	2,37	2,66	2,53	2,50	2,51
		PROMEDIO					2,70	2,90	2,82	2,64	2,77

Fuente: elaborado en base a la información obtenida en las encuestas realizadas en el cantón 24 de Mayo provincia de Manabí.

4.6.1.5. Autoseguridad

La autoseguridad en el cantón 24 de Mayo revela un escenario de vulnerabilidad social crítica en el sector cafetalero. Con un promedio general de (1,07), esta dimensión se posiciona sustancialmente por debajo del umbral mínimo de sustentabilidad, evidenciando una deficiencia estructural de la integración y cohesión de los productores. Los resultados por parroquia muestran una tendencia homogénea hacia la fragilidad organizativa, destacando alarmantes puntajes en Sixto Duran Ballen (0,86), y Noboa (0,90). Este déficit generalizado en los procesos de participación y organización social limita la capacidad de gestión colectiva, lo que restringe el acceso a beneficios compartidos y debilita la resiliencia del sistema frente a los desafíos del mercado y el entorno productivo.

Tabla 10: Promedio atributo autoseguridad.

ATRIBUTOS	CRITERIO DE DIAGNÓSTICO	PUNTOS CRÍTICOS	NIVELES DE INDICADORES		SIGLAS	UNIDAD DE MEDIDA	A E	1. SUCRE	2. NOBOA	3. BELLA VISTA	4. SIXTO DURAN	CANTÓN 24 de MAYO
AUTOSEGURIDAD	PARTICIPACIÓN, CONTROL Y ORGANIZACIÓN	Falta de cooperación entre los agricultores	16	Integración social del productor	InS	E. V	S	1,26	0,90	1,16	0,86	1,07
PROMEDIO								1,26	0,90	1,16	0,86	1,07

Fuente: elaborado en base a la información obtenida en las encuestas realizadas en el cantón 24 de Mayo provincia de Manabí.

4.6.2. Representación radial de los indicadores de sostenibilidad ponderados

Los indicadores del cantón 24 de Mayo, revelan un territorio con un equilibrio precario y desafíos estructurales profundos que condicionan sus sostenibilidad a largo plazo.

La situación general del cantón se define por un indicador general (ISGen) de 1,79, lo cual lo sitúa por debajo del umbral ideal de sustentabilidad. Este valor es el resultado de un comportamiento dispar entre las dimensiones analizadas:

La dimensión social es la mejor puntuada a nivel cantonal (2,33). Existe una alta aceptabilidad del sistema de producción (3,04) y una percepción favorable de los servicios básicos (2,85). Esto indica que, a pesar de las limitaciones económicas, hay una fuerte conformidad de la población con su entorno vital.

Aunque existe un manejo de suelos adecuado en parroquias como Sucre y Noboa (2,97 y 2,79 respectivamente), el cantón enfrenta una carencia de infraestructura de riego. El valor de (0,00)

en riesgo de déficit hídrico y tipo de riego en todas las parroquias evidencia una dependencia absoluta de lluvias, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria y productiva frente a el cambio climático.

Con un indicador de 1,61 la economía cantonal está estancada. El bajo rendimiento promedio del cultivo de café (0,79) refleja una falta de tecnificación y renovación de cafetales. Solo la comercialización del café en cereza (VQCC: 2,53) logra sostener mínimamente los ingresos de las familias.

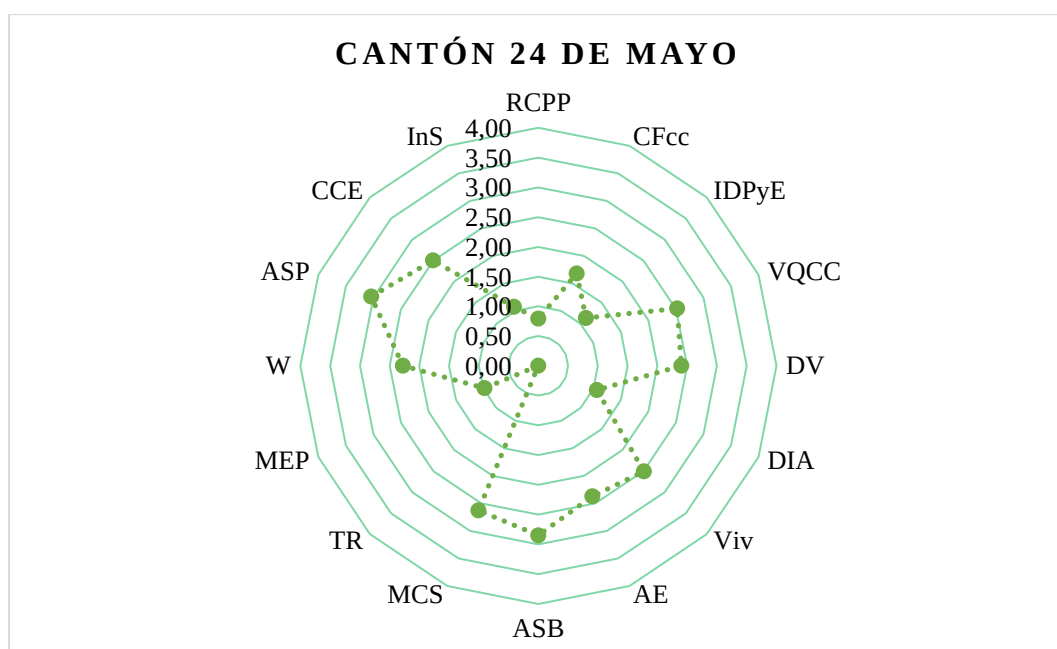


Gráfico 1: Representación gráfica en un diseño en tela de araña. Resumen de los niveles de indicadores del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

4.7. Evaluación de la sustentabilidad mediante la metodología de Sarandón 2002.

La evaluación de la sustentabilidad se efectuó mediante la metodología de Sarandón, a través de la normalización, ponderación y agregación de indicadores de las dimensiones ambiental, social y económica, permitiendo la obtención de índices parciales y un índice integrado de sustentabilidad de los sistemas cafetaleros analizados.

Tabla 11: Indicadores de evaluación de sustentabilidad metodología Sarandón

INDICADORES	SIGLAS	1. SUCRE	2. NOBOA	3. BELLAVISTA	4. SIXTO DURAN	CANTÓN 24 de MAYO
INDICADOR ECONÓMICO	IK	1,60	1,74	1,78	1,11	1,61
Rendimiento del cultivo de café	RCC	1,15	1,20	1,42	0,95	1,20
Rendimiento promedio del cultivo de café (qq/ha)	RCCP	0,74	0,62	0,95	0,57	0,79
Calidad física del café en cereza (%)	CFcc	1,51	1,69	2,11	1,50	1,68
Incidencia de plagas y enfermedades (%)	IDPyE	1,20	1,28	1,21	0,79	1,13
Venta del quintal de café cereza (\$/qq)	VQCC	2,60	2,93	2,53	1,50	2,53
Riesgo económico	RE	1,48	1,62	1,75	1,02	1,51
Diversificación de la venta de productos de la finca	DV	2,31	2,79	2,42	1,79	2,40
Dependencia de insumos agroecológicos (%)	DIA	1,06	1,03	1,42	0,64	1,06
INDICADOR AMBIENTAL	IA	1,55	1,50	1,42	0,90	1,42
Conservación de la vida del suelo	CVS	2,97	2,79	2,58	1,50	2,63
Manejo de la cobertura del suelo (%)	MCS	2,97	2,79	2,58	1,50	2,63
Riesgo de déficit hídrico	RDH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tipo de riego implementado	TR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Buenas prácticas agrícola	BPA	1,71	1,74	1,66	1,14	1,63
Manejo ecológico de plagas (%)	MEP	1,14	0,97	1,00	0,57	0,98
Biodiversidad espacial (diversificación de cultivos)	W	2,29	2,52	2,32	1,71	2,28
INDICADOR SOCIAL	IS	2,37	2,33	2,36	2,20	2,33
Satisfacción de las necesidades básicas	SNB	2,59	2,56	2,58	2,55	2,57
Condiciones de vivienda	Viv	2,40	2,34	2,58	3,00	2,51
Acceso a la educación	AE	2,43	2,52	2,26	2,07	2,37
Acceso a servicios básicos	ASB	2,94	2,83	2,89	2,57	2,85
Aceptabilidad del sistema de producción	ASP	3,03	3,14	3,11	2,79	3,04
Conocimiento y conciencia ecológica	CCE	2,37	2,66	2,53	2,50	2,51
Integración social del productor	InS	1,26	0,90	1,16	0,86	1,07
INDICADOR ECONÓMICO	IK	1,60	1,74	1,78	1,11	1,61
INDICADOR AMBIENTAL	IA	1,55	1,50	1,42	0,90	1,42
INDICADOR SOCIAL	IS	2,37	2,33	2,36	2,20	2,33
INDICADOR GENERAL	ISGen	1,84	1,86	1,85	1,41	1,79

Fuente: elaborado en base a la información obtenida en las encuestas realizadas en el cantón 24 de Mayo, provincia de

Manabí.

4.7.1. Dimensión económica

Se evidencia que el sistema cafetalero del cantón 24 de Mayo, presenta una sustentabilidad económica limitada. El gráfico radar de la dimensión económica evidencia un comportamiento desigual de los indicadores evaluados, se observa un mejor desempeño en el valor y calidad de la comercialización del café en cereza (VQCC = 2,53) y en la diversificación de la venta de productos (DV = 2,40), lo que refleja cierta capacidad de generación de ingresos y reducción parcial del riesgo económico. No obstante, estos resultados no se traducen en una rentabilidad económica adecuada (RE = 1,51). Asimismo, la calidad física del café cereza (CFcc = 1,68) y la incidencia de plagas y enfermedades (IDPyE = 1,63) se mantienen por debajo del umbral de sustentabilidad. A ello se suma una alta dependencia de insumos agroecológicos (DIA = 1,06) y un bajo rendimiento del café cereza (RCC = 1,20), lo que evidencia limitaciones estructurales para la eficiencia productiva, la reinversión y la sostenibilidad económica del sistema.

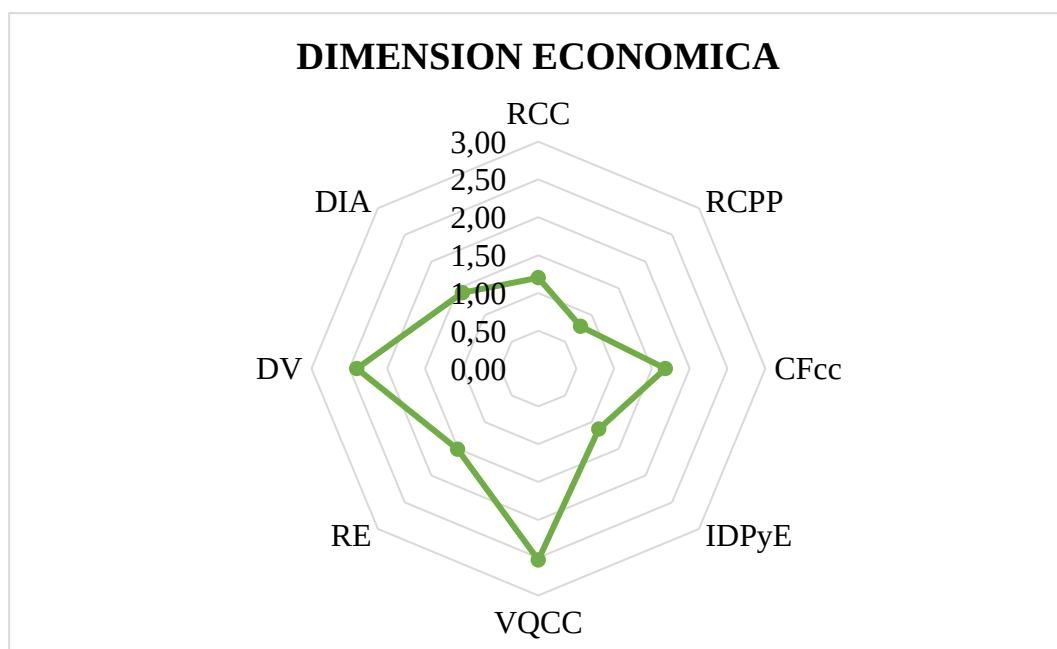


Gráfico 2: Representación radial de la dimensión económica del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

4.7.2. Dimensión ambiental

El gráfico muestra valores relativamente altos en la conservación de la vegetación y del suelo (CVS) 2,63 y en el manejo de la cobertura del suelo (MCS) 2,63, lo que indica prácticas favorables para la protección del recurso suelo y la estabilidad del agroecosistema. No obstante, se observan puntuaciones bajas en la prevención del déficit hídrico (RDH) 0,00 y en la infraestructura de riego (TR) 0,00, reflejando una alta vulnerabilidad frente a la escasez de agua y al cambio climático. Asimismo, el bajo valor del manejo ecológico de plagas (MEP) 0,98 y el nivel intermedio de buenas prácticas agrícolas (BPA) 1,63 evidencian limitaciones en la gestión ambiental integral, lo que compromete la sustentabilidad ambiental a largo plazo del sistema productivo.

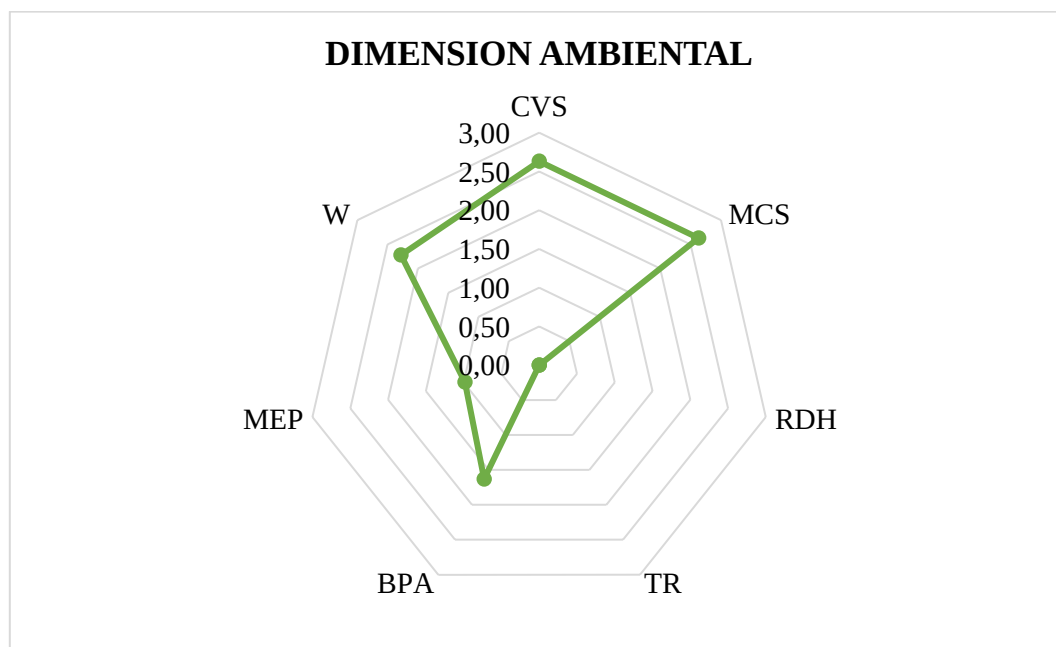


Grafico 3: Representación radial de la dimensión ambiental del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

4.7.3. Dimensión social

Los indicadores de satisfacción de necesidades básicas (SNB) 2,57 y acceso a servicios básicos (ASB) 2,85 alcanzan valores intermedios, lo que sugiere condiciones sociales aceptables para los productores cafetaleros. Sin embargo, variables como la asociatividad y participación social (ASP) 3,04, el conocimiento y conciencia ecológica (CCE) 2,51 y el acceso a educación (AE) 2,37, muestran niveles moderados, evidenciando debilidades en el fortalecimiento del capital social y humano. El indicador vivienda (Viv) 2,51, también refleja limitaciones estructurales que influyen en la calidad de vida. En conjunto, los resultados indican que, si bien existen condiciones sociales mínimas para el desarrollo de la actividad cafetalera, persisten brechas sociales que afectan la sustentabilidad integral del sistema.

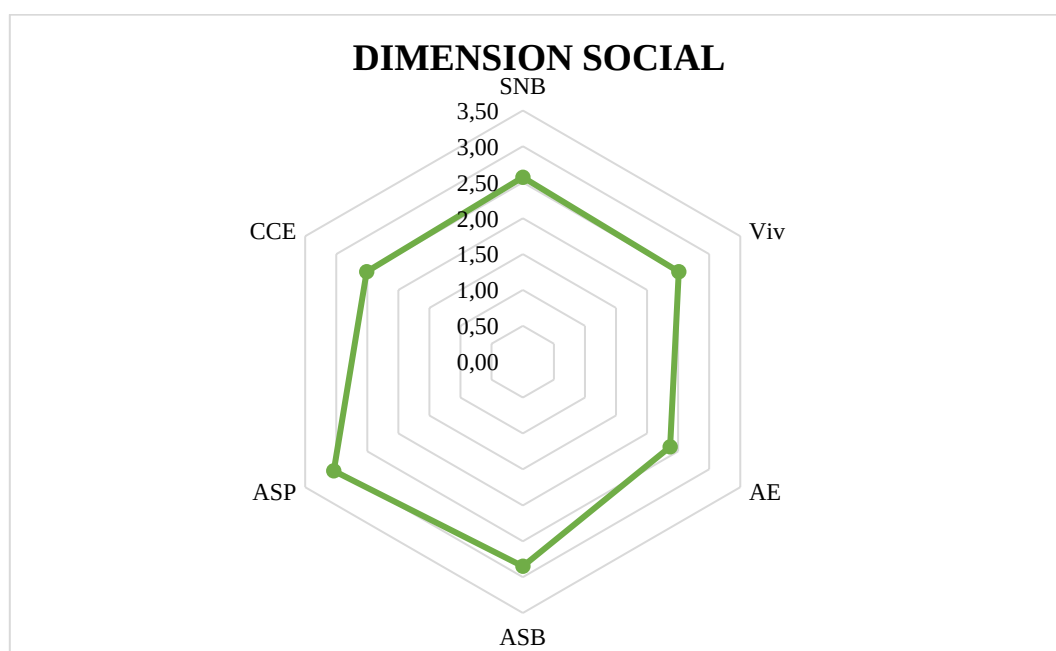


Gráfico 3: Representación radial de la dimensión social del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

4.7.4. Análisis de sustentabilidad del canto 24 de mayo

El indicador social, en el cantón 24 de Mayo se representa con el eje con mayor solidez, alcanzando un valor de 2,33. Este desempeño favorable está impulsado por la alta aceptabilidad del sistema de producción (3,04), acceso a servicios básico (ASB) y condiciones de vivienda (Viv), factores que consolida una percepción de bienestar en la población cantonal. La dimensión económica (IK) registra un nivel crítico de 1,61. La fragilidad financiera del sector se debe principalmente a los bajos rendimientos promedio en el cultivo (RCC) y una limitada incidencia de tecnificación, factores que no logran ser compensados totalmente por los precios del grano. La dimensión ambiental (IA), constituye la mayor debilidad del cantón con una puntuación de 1,42. Este déficit responde a la ausencia total de infraestructura de riego, asimismo, le manejo de plagas y la adopción de buenas prácticas agrícolas presentan niveles deficientes que comprometen la salud del ecosistema a largo plazo.

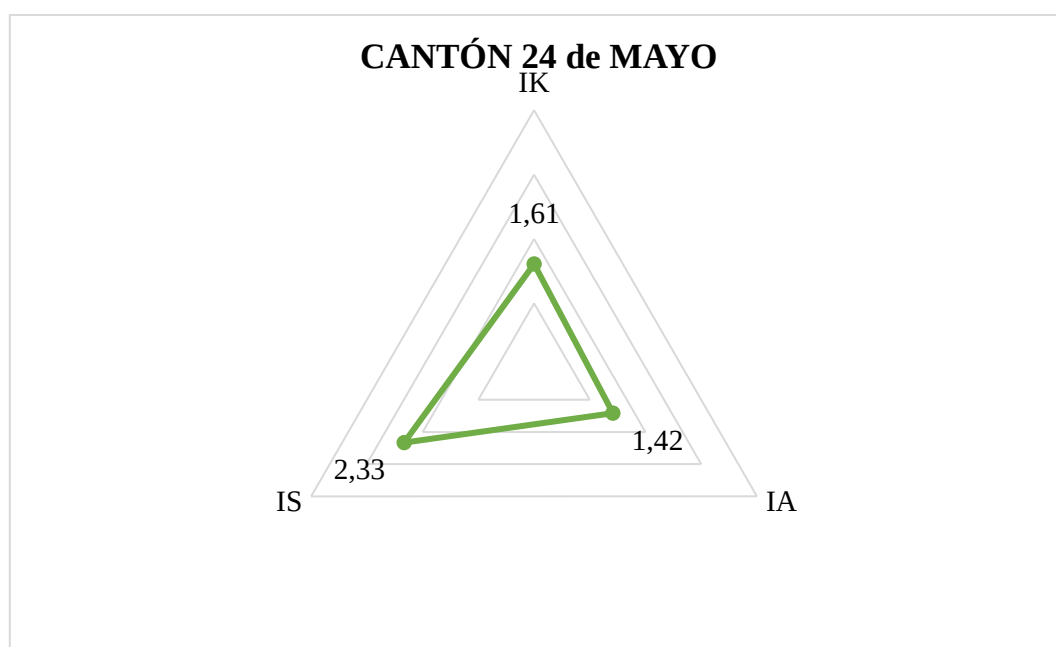


Gráfico 4: resumen de niveles de indicadores del cantón 24 de Mayo, provincia de Manabí.

5. DISCUSION

Para la presente investigación se aplicó la metodología MESMIS para la construcción y evaluación de los indicadores, seleccionando cinco de los siete atributos fundamentales del marco: productividad, equidad, estabilidad, adaptabilidad y autoseguridad. Este enfoque permitió identificar los puntos críticos que condicionan la sustentabilidad de los sistemas de producción cafetaleros del cantón 24 de Mayo, abarcando dimensiones ambiental, social, económica. Para la evaluación se empleó la escala de estandarización propuesta por *Sarandom (2002)* la cual permite comparar diversas dimensiones mediante una escala de 0 a 4 donde el valor 2 representa el umbral mínimo para considerar a un sistema como sustentable.

Los resultados obtenidos a nivel cantonal evidencian un desequilibrio estructural, ya que mientras los atributos sociales y la capacidad de respuesta como adaptabilidad (2,77) y la equidad (2,57) superan el límite establecido, los atributos de productividad (1,60), estabilidad (1,47) y auto seguridad (1,07) se sitúan por debajo de rango aceptable, reflejando debilidades significativas.

En la dimensión económica, el indicador presenta un valor promedio de 1,61 lo que denota un estado de vulnerabilidad en la mayoría de unidades productivas. Los bajos rendimientos del cultivo (RCC:1,20; RCPP:0,79) coincide con lo mencionado por (Piloza, 2021), quienes afirman que la producción cafetalera ecuatoriana a medida que pasan los años, se ha visto amenazada por la permanencia de plantaciones viejas y por un sistema de manejo tradicional del cultivo que representa el 85%, el mismo que se opera mediante deficientes técnicas agronómicas que comprenden poco trabajo, ocasionando con ello, bajos rendimientos en su producción. Asimismo, la elevada incidencia de plagas y enfermedades (IDPyE:1,13) incide

negativamente en la productividad y calidad de la cereza del café. En relación con la venta del quintal de café en cereza el valor obtenido (VQCC: 2,53) indica que, si bien los productores logran precios relativamente favorables, persiste una alta variabilidad en sus ingresos, lo cual incrementa el riesgo económico (RE:1,51). En este contexto la diversificación en la venta de productos (DV: 2,40) se presenta como una estrategia clave para mitigar la dependencia exclusiva al café permitiendo a los productores complementar sus ingresos con otros rubros agrícolas lo expresado coincide con lo mencionado por (Vera-Velásquez, Martín-Fernández, & Esquivel-García, 2024), los cuales expresan que, las fincas cafetaleras tiene cierta diversificación, o sea, la producción de café es la actividad importante pero no es la única actividad, sino que se complementa con producción agropecuaria para el autoconsumo.

Desde el componente ambiental, el indicador alcanza un valor promedio de 1,42, reflejando debilidades importantes en la gestión sostenible de recursos naturales, si bien se evidencian valores relativamente favorables como manejo de cobertura del suelo (MCS:2,63), se identifican limitaciones críticas en aspectos como el tipo de riego implementado y riesgo de déficit hídrico ambos con valores en 0,00, pone en manifiesto la ausencia de infraestructura de riego, coloca al cantón en una posición extrema vulnerabilidad al cambio climático. Este hallazgo coincide con lo expresado por (Mosquera, 2024) el cual menciona que, el futuro de la producción de café está íntimamente ligado al bienestar del medio ambiente. El cambio climático plantea una amenaza a la cantidad de tierra cultivable disponible para los productores de café y exacerba el riesgo de plagas y enfermedades. Además, las condiciones climáticas impredecibles tienen el potencial de causar daños y retrasos en los rendimientos agrícolas, por su parte el indicador social presenta un valor promedio de sustentabilidad de 2,33,

constituyéndose el eje más favorable del sistema evaluado. Aspectos como la satisfacción de necesidades básicas (SNB:2,57), el acceso a servicios básicos (ASB: 2,85) y la aceptabilidad del sistema productivo (ASP: 3,04) reflejan una percepción positiva por parte de los productores respecto a su calidad de vida y su vínculo con la actividad cafetalera. No obstante, se identifican debilidades en la integración social del productor (InS: 1,07) y en el acceso a procesos de capacitación acompañamiento técnico. Lo cual coincide con lo mencionado por (Venegas, Orellana, & Pérez, 2018), mencionan que, la limitada capacidad organizativa de los productores (sólo el 5% pertenecen a asociaciones de productores de café) y la gran presencia de intermediarios locales, que en muchas ocasiones introducen cascara de café para obtener mayores volúmenes, provocan grandes problemas en la comercialización e imagen externa del producto.

El análisis de sustentabilidad del cantón 24 de mayo, revela una realidad territorial compleja donde la estabilidad social no logra compensar las deficiencias estructurales en las dimensiones económica y ambiental. El indicador general (ISGen) de 1,79 sitúa al territorio en un estado de no sustentabilidad, evidenciando que el sistema productivo actual no cumple con los requisitos mínimos para garantizar un equilibrio a largo plazo. Los resultados difieren de los obtenidos por, (Catagua & Loor, 2025) los cuales mencionan una sustentabilidad moderada, con un índice general d 2,14. Este resultado refleja que, si bien existen fortalezas importantes, también persisten limitaciones estructurales que deben ser abordadas para alcanzar un modelo verdaderamente sostenible. Situación similar reporta (Ponce, 2024), en su estudio denominado “Evaluación de los niveles de sostenibilidad de la actividad caficultora de la parroquia la unión

del cantón jipijapa”, considero que, de forma general, considerando los tres pilares de la sostenibilidad, el promedio general de la dimensión social fue del 74%, el de la dimensión ambiental fue de 86,25% y de la dimensión económica fue de 83,25% dando como resultado un índice de sostenibilidad de la producción cafetera de la parroquia la Unión cantón Jipijapa de 81,17%. Por otro lado (Ruiz, y otros, 2021) mencionan que, los Las fincas productoras de café orgánico en el Valle del Alto Mayo en San Martín, Perú, son más sustentables que las de producción convencional.

Al apreciar de un solo vistazo los posibles desequilibrios del sistema, se puede identificar en cual dimensión se requiere implementar políticas específicas, instrumentos o actividades correctivas para mejorar la situación (Sepulveda, Chavarria, & Rojas, San jose, C.R.: IICA 2005., 2005). Bajo un análisis comparativo, resulta notable la desigualdad existente entre las parroquias, mientras Noboa (1,86)y Bellavista (1,85) han logrado optimizar ciertos procesos de comercialización (VQCC) la parroquia Sixto Duran Ballen (1,41) se identifica como el eslabón más débil del cantón, su rezago en todas las dimensiones indica que los factores de insustentabilidad están más arraigados a esta zona, requiriendo una intervención focalizada para evitar que la brecha de desarrollo intracantonal siga ampliándose.

6. CONCLUSION

1. La aplicación de metodología MESMIS permitió evaluar de manera integral la sustentabilidad de los sistemas de producción cafetalera del cantón 24 de mayo, evidenciando que el sistema productivo presenta un nivel general de no sustentabilidad (ISGen: 1,79), al no alcanzar el umbral mínimo establecido para garantizar su equilibrio y permanencia a largo plazo.
2. La metodología Sarandón y Flores mediante su análisis por dimensiones reveló una marcada asimetría entre los componentes social, económico y ambiental, donde el indicador social (2,33) mostro un mejor desempeño en comparación con los indicadores económico (1,61) y ambiental (1,42), los cuales presentan limitaciones estructurales que afectan directamente la sostenibilidad del cultivo de café en el territorio.
3. La baja productividad del cultivo de café, reflejada en los rendimientos promedio (RCPP:0,79), evidencia la persistencia de sistemas productivos de tipo tradicional y de subsistencia, caracterizados por escasa tecnificación, limitada asistencia técnica y una alta incidencia de plagas y enfermedades (IDPyE: 1,13), lo que reduce la competitividad del sector cafetalero local.
4. La ausencia total de infraestructura de riego (0,00) constituye el principal factor de vulnerabilidad ambiental.
5. La diversificación de la producción (2,40) y de las fuentes de ingreso, representa una parte significativa en los productores ya que es una estrategia clave par a la reducción de riesgo económico; sin embargo, su nivel aún resulta insuficiente para compensar la dependencia del café como principal rubro.

7. RECOMENDACIÓN

- Fortalecer la productividad del sistema cafetalero mediante programas permanentes de asistencia técnica que prioricen la renovación progresiva de cafetales envejecidos, la mejora del manejo agronómico y la adopción de buenas prácticas agrícolas, con el fin de elevar el rendimiento y la rentabilidad del cultivo.
- Promover la adopción de prácticas agroecológicas sostenibles, como la conservación y cobertura del suelo, el manejo ecológico de plagas, la diversificación de cultivos y el uso racional de insumos, para fortalecer la dimensión ambiental y mejorar la resiliencia de los sistemas productivos.
- Gestionar el desarrollo de infraestructura de riego, así como estrategias de manejo eficiente del recurso hídrico con el fin de reducir la vulnerabilidad frente al déficit hídrico y los efectos del cambio climático.
- fomentar la asociatividad, el acceso a programas de capacitación y la vinculación con instituciones públicas y privadas, que permitan a los productores del cantón 24 de Mayo, mejorar sus capacidad de negociación en el mercado y fortalecer la cohesión social.
- Monitorear la sustentabilidad de manera periódica utilizando las metodologías como MESMIS y el modelo de Sarandón y Flores, para evaluar el impacto de las políticas públicas o proyectos implementados, permitiendo ajustar las estrategias según la evolución de los indicadores de sustentabilidad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Achkar, M. (2005). *"INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD"*. Obtenido de Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio, Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias. UdelAR: https://www.ucipfg.com/Repositorio/MLGA/MLGA-03/semana2/Indicadores_de_sostenibilidad.pdf
- Alejandro Linares Diaz. (enero de 2019). *Análisis de la sostenibilidad de proyectos pecuarios con enfoque en seguridad alimentaria y nutricional: la propuesta MESMIS*. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/perspectivasrurales/article/download/14350/20229?inline=1>
- Astier, M., Masera, O., & Galvan-Miyoshi, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad. un enfoque dinámico y multidimensional*. Obtenido de IMAG IMPRESSIONS, S.L: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/5291352/gira_cs3_final-libre.pdf?1363603859=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DIntegracion_de_indicadores_en_la_evaluac.pdf&Expires=1752384225&Signature=f4Ryl7PyD3VcNbD-wkLbNDq3LnhjOOW~on0JG-hM5iJodB70
- Augustin, J. (2019). *Análisis de indicadores de sostenibilidad en tres sistemas de producción de café: convencional, orgánico y especial, en los municipios de Moroceli, Marcala y Santa Elena, en Honduras*. Honduras : Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano .
- Calvente, A. M. (2007). *El concepto moderno de sustentabilidad* . Obtenido de Universidad Abierta In teramericana: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/51722288/Concepto_Moderno_de_Sustentabilidad-libre.pdf?1486676635=&response-content-

disposition=inline%3B+filename%3DEl_concepto_moderno_de_sustentabilidad.pdf&
Expires=1749535204&Signature=X95~k5i6oCoZx~otnkYDdspZWbG

Cañarte, H. G., CemeMacias, R., & Cañarte, J. P. (2024). AVANCES EN LA CARACTERIZACIÓN DE TRES VARIEDADES DE CAFÉ, EN LA PARROQUIA LODANA, SANTA ANA –MANABÍ. *revista ESPAMCIENCIA para el agro*, 15(E):48-55.

CÁRDENAS, D. (agosto de 2011). *UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA*.
Obtenido de "RENTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DEL CAFÉ EN EL DISTRITO DE CHINCHAO":
[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8f6d79b4-a70c-4f65-b87c-7baf7512320/content](https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8f6d79b4-a70c-4f65-b87c-7baf7512320/content)

Carreño, N. E. (2021). *Metodología para Medir la Sustentabilidad en Agroecosistemas Familiares Campesinos*. Obtenido de Universidad de Cundinamarca:
<https://www.ucundinamarca.edu.co/selloeditorial/index.php/catalogo-digital/academicos/ciencias-administrativas/metodologia-para-medir-la-sustentabilidad-en-agroecosistemas-familiares-campesinos>

Catagua, M., & Loor, D. (2025). *Uleam*. Obtenido de Estudio de sustentabilidad del cultivo de café en el cantón Jipijapa, Manabí, 2025:
<https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/8957>

Chamorro, A., & Sarandón, S. (2021). Evaluación de la sustentabilidad de tres secuencias de doble cultivo en el partido de Tres Arroyos (Argentina) bajo diferentes condiciones de suelo y nivel tecnológico. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 5.

CORNEJO, M. V. (2012). *Alternativas agroecológicas para el manejo del café (Coffea arabica)*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA: <https://rest->

dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2eefbff6-1426-4c99-bbe6-78bc071ca4df/content

Cruz, A. C., Morales, P. S., Arenas, O. R., & Tapia, J. A. (Noviembre de 2019). *Prácticas agroecológicas y su influencia en la fertilidad del suelo en la región cafetalera de Xolotla, Puebla; Ignacio Ocampo Fletes; José Filomeno Conrado Parraguirre Lezama.*

Obtenido de Acta universitaria versión On-line ISSN 2007-9621 versión impresa ISSN 0188-6266: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662019000100119

El comercio. (23 de oct de 2018). *9 000 productores apuestan por el café.* Obtenido de El comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/productores-apuestan-cultivos-cafe-variedades/>

El productor. (2018). *Cultivo de café arábigo.* Obtenido de El productor: <https://elproductor.com/2018/06/cultivo-de-cafe-arabigo/>

El Productor. (s.f.). *Rendimiento de café en el Ecuador.* Obtenido de El productor.com: <https://elproductor.com/2017/01/rendimiento-de-cafe-en-el-ecuador/>

Enríquez, G. (s.f.). *MANUAL DEL CULTIVO DEL CAFE.* Obtenido de ECOFISIOLOGIA DEL CULTIVO:
<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Manual%20del%20cultivo%20de%20cafe.pdf>

Farah, S., Reyes, W., Cobos, F., & Andrade, P. (2022). Evaluación de la sustentabilidad mediante indicadores en unidades de producción arroceras en la zona de Yaguachi, Ecuador. *JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH E-ISSN: 2528-8083*, 180.

Gobierno Autonomo Descentralizado de 24 de Mayo. (s.f.). División Política del Cantón 24 de Mayo. *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de 24 de Mayo.* Gobierno Autonomo Descentralizado de 24 de Mayo.

- Gómez, L. M., & Culcha, Y. V. (2023). *Manejo Agroecológico del Cultivo de Café (Coffea Arábica), Hacia una Agricultura Sostenible*. Obtenido de Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA Programa de Agronomía: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/56453/yvbravoclmcordobago.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Heredia, B. . (2011). *Guía Técnica para el Cultivo del Café*. Obtenido de INSTITUTO DEL CAFÉ DE COSTA RICA, Centro de Investigaciones en Café, CICAPE: <https://www.icafe.cr/wp-content/uploads/cicafe/documentos/GUIA-TECNICA-V10.pdf>
- INIAP, I. N. (s.f.). *Tecnología INIAP*. Obtenido de CAFÉ ARÁBIGO: <https://tecnologia.iniap.gob.ec/cafe-arabico/>
- Kontong., D. M. (2024). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO* . Obtenido de "Sostenibilidad ambiental del cultivo de café (Coffea arabica) en el Ecuador" : chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/96cad3f6-c132-4d78-b1c8-84ad99f1867b/content
- Latzaco.ec. (2019). *EL CAFE EN ECUADOR*. Obtenido de Revista COLOR CAFE: <https://latzeco.ec/el-cafe-en-ecuador/?utm.com>
- Lemus, R. C. (2020). *Análisis de la sustentabilidad de unidades productivas cafeteras en tres municipios de la provincia de Guantán, Santander*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia: Ciencia y Agricultura, vol. 17, núm. 3, 2020.
- Lucio, Y. A., Villao, F. N., Cabrera, J. M., Velázquez, R. V., Piguave, C. A., Ganchozo, B. S., . . . Paul Vicente Pionce Muñiz. (2024). *ESTRATEGIAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO Y LA PRODUCCION CAFETALERA MANABITA-TOMO I*. Obtenido de <https://mawil.us/repositorio/index.php/academico/catalog/view/56/111/205>

Márquez, F. R., & Julca, A. M. (2015). INDICADORES PARA EVALUAR LA SUSTENTABILIDAD EN FINCAS CAFETALERAS EN QUILLABAMBA. *Revista de la Facultad de Ingeniería de la USIL*, Vol. 2, N° 1. Primer semestre 2015. pp. 128-137.

MESMIS interactivo. (s.f.). *¿Que es el MESMIS?* Obtenido de Grupo interdisciplinario de tecnología rural apropiada, GIRA:
<https://www.mesmis.unam.mx/MESMIS/framework.xhtml;jsessionid=EC3590E359CBAC5101CE8B864A424088>

MESMIS interactivo. (s.f.). *Estructura operativa*. Obtenido de MESMIS Framework:
<https://www.mesmis.unam.mx/MESMIS/framework.xhtml;jsessionid=EC3590E359CBAC5101CE8B864A424088>

Mosquera, D. M. (2024). *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO*. Obtenido de "Sostenibilidad ambiental del cultivo de café (Coffea arabica) en el Ecuador": chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://dspace.utb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/96cad3f6-c132-4d78-b1c8-84ad99f1867b/content

Pilozo, W. J. (2021). *UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ* . Obtenido de Principales enfermedades causantes de la perdida de rendimientos de los cultivares de café arábigo (Coffea arábica) en la Zona del Sur de Manabí. : chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3380/1/tesis-Piloso%20Mantuano%20Wilmer.pdf

Ponce, G. N. (2024). *EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD CAFICULTORA DE LA PARROQUIA LA UNIÓN DEL CANTÓN JIPIJAPA*. Obtenido de UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ:
<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/6656/1/PONCE%20GARCIA%20NAYELI%20JULEISY.pdf>

Rodríguez, M. G. (2024). *Evaluación de la sustentabilidad del sistema de producción de Lycopersicum esculentum en la parroquia Bulán, cantón Paute, provincia del Azuay,*

Ecuador. Obtenido de Universidad Andina Simón Bolívar :
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9812/1/T4301-MCCSD-Urgiles-Evaluaci%C3%B3n.pdf>

Ruiz, R. R., Alvarado-Huamán, L., Borjas-Ventura, R., Torres, E. C., Castro-Cepero, V., & Julca-Otiniano, A. (05 de 2021). *RIVAR (Santiago)*. Obtenido de Sustentabilidad en fincas productoras de café (*Coffea arabica* L.) convencional y orgánica en el Valle del Alto Mayo, Región San Martín, Perú:
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-49942021000200001

Sarandom, S., & Flores, C. (2006). *LA AGROECOLOGÍA: EL ENFOQUE NECESARIO PARA UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE*. Argentina: Libros de Catedra.

Sepulveda, S. (2008). *Biograma: METODOLOGÍA PARA ESTIMAR EL NIVEL DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE TERRITORIOS*. San jose Costa Rica: Desarrollo rural 2. Desarrollo regional 3. Desarrollo sostenible 4. Ordenación de recursos I. IICA II. Título .

Sepulveda, S., Chavarria, H., & Rojas, P. (Enero de 2005). *San jose, C.R.: IICA 2005*. Obtenido de Metodología para Estimar El Nivel de Desarrollo Sostenible de Los Territorios Rurales: <https://es.scribd.com/document/310105754/Biograma-Metodologia-Para-Estimar-El-Nivel-de-Desarrollo-Sostenible-de-Los-Territorios-Rurales>

Sotomayor, I., & Duicela, L. (1993). *MANUAL DEL CULTIVO DEL CAFE*. Obtenido de Estación Experimental Tropical Pichilingue:
<file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Manual%20del%20cultivo%20de%20cafe.pdf>

Sotomayor, I., & Duicela, L. (s.f.). *Clasificación taxonomica del café arábica*. Insituto Nacional Autonomo de Investigaciones Agropecuarias, Quevedo.

Valverde-Lucio Yhony, M.-Q. J.-Q.-L.-G.-O. (2020). *Los bioestimulantes: Una innovación en la agricultura para el cultivo del café (Coffea arábica L.)*. Obtenido de Journal of the Selva

<https://www.redalyc.org/journal/3613/361362585003/361362585003.pdf>

Vanegas, F. (14 de enero de 2019). *revista coffemedia.com*. Obtenido de Producción de café en Manabí Ecuador sigue en crecimiento: <https://revista.coffeemedia.com.co/2019/01/14/produccion-de-cafe-en-manabi-ecuador-sigue-en-crecimiento/?utm.com>

Venegas, S., Orellana, D., & Pérez, P. (03 de 2018). *recimundo*. Obtenido de La realidad Ecuatoriana en la producción de café: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/download/218/html>

Vera-Velásquez, F. B., Martín-Fernández, R. A., & Esquivel-García, R. (2024). *Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Manabí Ecuador* <https://orcid.org/0000-0001-9996-7841> . Obtenido de Diagnóstico de la producción cafetalera en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí, Ecuador : chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/<https://ve.scielo.org/pdf/raiko/v9n17/2542-3088-raiko-9-17-18.pdf>

Zhirzhan, W. A. (2013). *EVALUACION DE SUSTENTABILIDAD DEL SISTEMA DE PRODUCCION EN LA ZONA BAJA DE LA PARROQUIA SAN JOAQUIN*. Obtenido de UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5710/6/UPS-CT002799.pdf>

Zinck, J. A., ; Berroterán, J., Farshad, A., Moameni, A., Wokabi, S., & Van Rans, E. (2005). *La sustentabilidad agrícola: un análisis jerárquico*. Obtenido de Gaceta Ecológica: <https://www.redalyc.org/pdf/539/53907606.pdf>

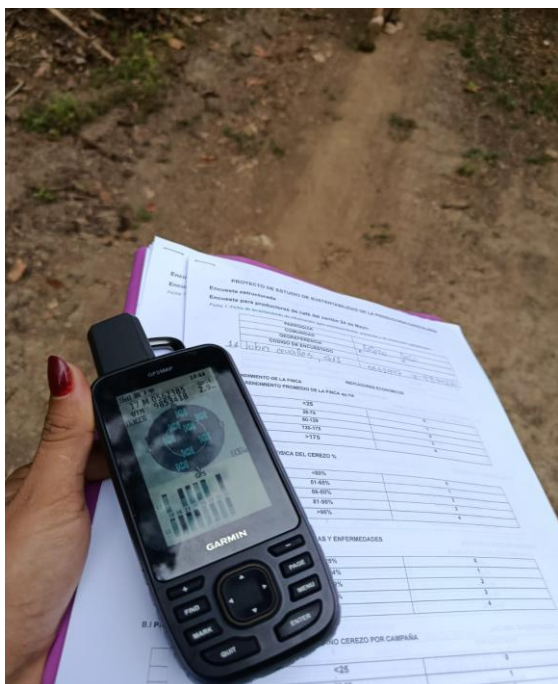
9. ANEXOS

Anexos 1: Realización de encuestas en las diferentes parroquias del cantón 24 de Mayo, Provincia de Manabí.



Anexo 2: encuesta parroquia Sucre

Anexo 3: cultivo de café arábigo



Anexo 4: toma de coordenadas.



Anexo 5: semillero de café



Anexo 6: encuesta a productor de café



Anexo 7: encuesta parroquia Noboa