



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

CARRERA AGRONOMÍA

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

**TEMA
EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS
PRODUCTORES DE FRUTALES EN EL RECINTO TIGRE,
CANTÓN CHONE.**

**AUTORA
ALVAREZ PLAZA ASHLEY BRIGGITTE**

**TUTORA
ING. RODRÍGUEZ JARAMA FANNY, MSc.**

GUAYAQUIL - ECUADOR

2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA AGRONOMÍA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutora, certifico que el presente trabajo de titulación: EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE FRUTALES EN EL RECINTO TIGRE, CANTÓN CHONE, realizado por la estudiante ALVAREZ PLAZA ASHLEY BRIGGITTE; con cédula de identidad N° 0958451460 de la carrera AGRONOMÍA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Rodríguez Jarama Fanny. MSc
Firma del Tutor

Guayaquil, 4 de Mayo del 2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA AGRONOMIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE FRUTALES EN EL RECINTO TIGRE, CANTÓN CHONE", realizado por la estudiante ALVAREZ PLAZA ASHLEY BRIGGITTE, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Antonio Álava Murillo, MSc.
PRESIDENTE

Ing. Darlyn Amaya Márquez, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Fernando Decker Campuzano, MSc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Fanny Rodríguez Jarama, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 04 de Mayo del 2026

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi hija Elly quien es mi motor para seguir adelante, quien me enseñó a enfrentar la vida sin estar preparada, que un hijo nunca será obstáculo para alcanzar nuestras metas. A mi padre Nelson quien me apoyó incondicionalmente desde el primero hasta el último día de la carrera llevando y guiándome en cada clase y cada práctica, por su respaldo firme y su esfuerzo.

A mi madre Isabel quien me enseñó a estar preparada para la vida dándome los más grandes consejos, apoyándome y poniendo su confianza en mí.

A mis hermanos, Carolina, Wilson, Joel y Miguel quienes han sido un pilar fundamental para seguir adelante que a pesar de estar lejos siempre me recuerdan que no estoy sola.

A mi pareja y compañero Erick quien a pesar de las dificultades recorrimos este camino, apoyándonos y lo logramos juntos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cada uno de mis logros, agradezco a mi tutora Ing. Fanny Rodríguez, MSc por su guía, paciencia y compromiso en todo momento hacia mi trabajo, a todos los docentes que impartieron clases en mis 5 años de carrera, a mi familia por apoyarme en todo este camino universitario, a mis padres que son mis pilares y a mi hija que es mi motor para seguir adelante.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo ALVAREZ PLAZA ASHLEY BRIGGITTE, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS PRODUCTORES DE FRUTALES EN EL RECINTO TIGRE, CANTÓN CHONE” para optar el título de INGENIERA AGRONOMA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 15 de Mayo del 2026

ALVAREZ PLAZA ASHLEY BRIGGITTE
C.I. 0958451460

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la sustentabilidad de los productores de frutales del recinto Tigre, cantón Chone, considerando los desafíos económicos, sociales y ambientales que enfrentan los sistemas agroproductivos rurales. El problema de la investigación se centró en determinar el nivel de sustentabilidad del sistema productivo frutícola y establecer lineamientos de mejora bajo un enfoque integral. El estudio se fundamentó en el marco teórico de la agroecología y en la metodología propuesta por Sarandón y Flores (2009), la cual plantea un análisis multidimensional a través de indicadores económicos (IK), ecológico (IE) y sociales (ISC). Se aplicó un enfoque cuantitativo, descriptivo y de campo, se utilizaron encuestas estructuradas dirigidas a productores de cultivos frutales, cuyos datos fueron procesados para calcular los índices de sustentabilidad y el Índice de Sustentabilidad General (ISGen). Los resultados evidencian un ISGen promedio de 1.99, ubicando al sistema en una condición de transición hacia la sustentabilidad. La dimensión ecológica y la social alcanzan valores dentro del rango sustentable, mientras que la dimensión económica se situó por debajo del umbral mínimo, constituyéndose en el principal factor limitante. Se concluye que el sistema presenta bases favorables para avanzar hacia un modelo más equilibrado; sin embargo, requiere fortalecer la rentabilidad, el acceso a mercados y la diversificación productiva para consolidar su sustentabilidad a largo plazo.

Palabras clave: *sustentabilidad, agroecosistemas, indicadores multidimensionales, producción frutícola.*

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the sustainability of fruit producers in Recinto Tigre, Chone canton, considering the economic, social, and environmental challenges faced by rural agricultural production systems. The research problem focused on determining the level of sustainability of the fruit production system and establishing guidelines for improvement using a comprehensive approach. The study was based on the theoretical framework of agroecology and the methodology proposed by Sarandón and Flores (2009), which proposes a multidimensional analysis using economic (IK), ecological (IE), and social (ISC) indicators. A quantitative, descriptive, and field approach was applied, using structured surveys directed at fruit growers, whose data were processed to calculate sustainability indices and the General Sustainability Index (ISGen). The results showed an average ISGen of 1.99, placing the system in a state of transition toward sustainability. The ecological and social dimensions reached values within the sustainable range, while the economic dimension fell below the minimum threshold, constituting the main limiting factor. It is concluded that the system has a favorable basis for moving toward a more balanced model; however, it requires strengthening profitability, market access, and productive diversification to consolidate its long-term sustainability.

Keywords: sustainability, agroecosystems, multidimensional indicators, fruit production.

INDICE GENERAL

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
Autorización de Autoría Intelectual	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
INDICE GENERAL.....	ix
INDICE DE TABLAS	xii
INDICE DE FIGURAS	xiii
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	14
1.2.1 Planteamiento del problema	14
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación de la investigación	16
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general.	17
1.6 Objetivos específicos.....	17
2. MARCO TEÓRICO	18
2.1 Estado del arte.....	18
2.2 Bases científicas y teóricas de la temática	19
2.2.1 Agricultura en la provincia de Manabí	19
2.2.2 Recurso hídrico en Manabí	20
2.2.3 Acceso al recurso hídrico en Chone.	21
2.2.4 Producción de cultivos frutales en Chone	22
2.2.5 Caracterización de fincas productoras	24
2.2.6 Agricultura convencional	24
2.2.7 Agroecología	25
2.2.8 Sustentabilidad	25

2.2.9 Dimensiones de la Sustentabilidad	26
2.2.10 Indicador	26
2.3 Marco legal	27
2.3.1 Constitución de la República del Ecuador	27
2.3.2 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo	29
2.3.3 Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria	30
2.3.4 Código Orgánico del Ambiente	31
2.3.5 Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua	32
3. MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1 Enfoque de la investigación	33
3.2 Metodología	33
3.2.1 Variables	33
3.2.2 Matriz de operacionalización de variables	33
3.2.3 Recolección de datos	34
3.2.4 Población y muestra	38
3.2.5 Análisis estadístico	38
4. RESULTADOS	41
4.1 Caracterización de la zona de estudio en el recinto Tigre del cantón Chone	41
4.1.1 Análisis de las encuestas	41
4.2 Estimación de la sustentabilidad de los productores de frutales mediante el cálculo de la metodología de Sarandon	49
4.2.1 Indicador económico	49
4.2.2 Indicador ecológico	51
4.2.3 Indicador social	53
4.2.4 Sustentabilidad General ISGen	56
4.3 Establecimiento de una propuesta de mejoras que fortalezcan el manejo del sistema productivo de los cultivos frutales para los productores del recinto Tigre	58
4.3.1 Introducción	58
4.3.2 Objetivo	58
4.3.3 Análisis FODA	58
4.3.4 Problemáticas y plan de mejora por dimensiones	59

5. DISCUSIÓN	62
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
6.1 Conclusiones.....	64
6.2 Recomendaciones.....	65
BIBLIOGRAFIA	66
ANEXOS	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variable aspecto ecológico, aspecto social, aspecto económico	33
Tabla 2. Indicadores, subindicadores y variables a evaluar	35
Tabla 3. Subindicadores y escala de estandarización para evaluar la Dimensión Económica.....	39
Tabla 4. Subindicadores y escala de estandarización para evaluar el Indicador Ecológico.....	39
Tabla 5. Subindicadores y escala de estandarización para evaluar el Indicador social	40
Tabla 6. Sustentabilidad del indicador económico.....	49
Tabla 7. Sustentabilidad del indicador ecológico	51
Tabla 8. Sustentabilidad del indicador social	54
Tabla 9. Sustentabilidad general ISGen por productor	56
Tabla 10. Problemáticas de los productores de cultivos frutales	59
Tabla 11. Plan de mejora para la dimensión económica	60
Tabla 12. Plan de mejora para la dimensión ecológica	60
Tabla 13. Plan de mejora para la dimensión social	60
Tabla 14. Cronograma de implementación	61

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Género de los productores de frutales del recinto Tigre.....	41
Figura 2. Rangos de edad de los productores de frutales del recinto Tigre	42
Figura 3. Propiedad de tierra.....	42
Figura 4. Número de hectáreas que poseen los productores de cultivos frutales	43
Figura 5. Cultivo de mandarina en el recinto Tigre	43
Figura 6. Tipo de frutal que cultivan en el recinto Tigre	44
Figura 7. Actividad externa a la actividad agrícola	44
Figura 8. Principales fuentes de financiamiento	45
Figura 9. Tipo de agricultura que realizan los productores de frutales	45
Figura 10. Diversificación de cultivos de los productores de cultivos frutales	46
Figura 11. Fuente de abastecimiento de agua para sus cultivos.....	47
Figura 12. Sistema de riego que posee.....	47
Figura 13. Nivel de instrucción de los productores de frutales	48
Figura 14. Capacitaciones agrícolas recibidas	48
Figura 15. Indicador económico de los productores de cultivos frutales	51
Figura 16. Indicador ecológico de los productores de cultivos frutales	53
Figura 17. Indicador social de los productores de cultivos frutales	55
Figura 18. Sustentabilidad de los productores de cultivos frutales	57
Figura 19. Ubicación de los productores de frutales en el Recinto Tigre	76
Figura 20. Encuesta a productores de frutales del recinto Tigre	77
Figura 21. Diversificación de cultivos Recinto Tigre.	77
Figura 22. Prácticas agropecuarias.....	78
Figura 23. Superficie destinada a cultivos frutales	78
Figura 24. Variedades de cultivo producidas.....	79
Figura 25. Productos para la venta	80
Figura 26. Edad de los cultivos frutales.....	80
Figura 27. Canales de comercialización.....	81
Figura 28. Agroquímicos empleados en el cultivo	81
Figura 29. Biodiversidad temporal.....	82
Figura 30. Frecuencia de podas.....	82
Figura 31. Problema fitosanitario del cultivo.....	83
Figura 32. Enfermedades que afectan el cultivo	83
Figura 33. Socialización con los productores	84

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

La evaluación de sustentabilidad en sistemas agrícolas adquiere relevancia en años recientes, sobre todo en las regiones donde la producción de cultivos frutales es una actividad económica importante. En este contexto, la metodología multicriterio propuesta por Sarandón se establece como una herramienta eficaz para analizar los aspectos ecológicos, económicos y sociales de los agroecosistemas. La aplicación de la metodología de Sarandón para evaluar la sustentabilidad permite identificar puntos críticos en los sistemas productivos, lo cual facilita toma de decisiones orientadas a mejorar su rendimiento (Sarandón & Flores, 2009).

La agroecología es un enfoque integral para la producción agrícola que tiene en cuenta a la vez varios aspectos ambientales, económicos y sociales de los sistemas agrícolas. Este enfoque promueve sistemas de agricultura sostenible que no solo buscan la productividad, sino también la equidad social y la soberanía alimentaria, esto favorece a pequeños productores y comunidades rurales (Rosset & Altieri, 2018). Además, la agroecología se consolidó como un movimiento tanto político como científico que sugiere una transformación profunda del modelo agroalimentario dominante, en respuesta a las crisis ambiental y alimentaria global.

En el caso específico del recinto Tigre en el cantón Chone, donde la producción de frutales es una actividad predominante y representa una importante fuente de ingreso para muchas familias, se carece de estudios sistemáticos que evalúen la sustentabilidad de estos sistemas productivos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El desarrollo agrícola en sectores rurales del Ecuador, como el recinto Tigre en el cantón Chone provincia de Manabí, se basa en sistemas productivos familiares tradicionales, entre los que destacan los cultivos frutales. A pesar de ser fundamental para la economía local y el sustento de las familias que viven en zonas rurales, esta actividad se encuentra con numerosos desafíos vinculados al uso ineficiente de los recursos naturales, a la presión sobre el medio ambiente y a las condiciones económicas desfavorables de los productores. Frente a esta

situación, surge la necesidad de implementar enfoques de análisis integrales que permitan comprender cómo estos tipos de producción impactan en el entorno y en la calidad de vida de quienes dependen de ellas.

Si bien los cultivos de frutales contribuyen al empleo rural y a la diversificación alimentaria, estas prácticas a menudo no se han evaluado desde la perspectiva de la sustentabilidad. Este concepto, que se refiere a la capacidad de mantener un equilibrio entre productividad, conservación de recursos naturales y bienestar social, implica una visión multidimensional que no puede analizarse únicamente desde criterios orientados a la productividad. Se necesita de herramientas metodológicas que permitan analizar de manera estructurada las interacciones entre ambiente, economía y sociedad dentro de los sistemas agrícolas (Altieri, 1999).

En este sentido, el método de evaluación propuesto por Sarandón y Flores (2009) se muestra como una alternativa eficaz para evaluar la sustentabilidad en agroecosistemas con diferentes niveles de escala y complejidad lo cual demostró ser útil para determinar el nivel de sostenibilidad en agroecosistemas familiares, al integrar indicadores cualitativos y cuantitativos que permiten identificar fortalezas, debilidades y potenciales de mejora en dichos sistemas. Sin embargo, este método es poco aplicado en regiones como la costa ecuatoriana, y en particular no se documenta su implementación en el recinto Tigre cantón Chone, donde son comunes los sistemas productivos con baja tecnificación y una alta dependencia de condiciones climáticas variables.

Esta metodología permite la construcción de indicadores que se ajustan al contexto local, los cuales son agrupados en dimensiones que incluyen los aspectos ecológicos, económicos y socioculturales. Estudios recientes demostraron la aplicación del método en diversas regiones de América Latina, donde se facilita el diagnóstico participativo de los sistemas productivos y la identificación de estrategias de mejora (Menenses, 2021).

En el caso específico del recinto Tigre, no existen estudios que aborden de forma sistemática la evaluación de la sustentabilidad de sus sistemas frutales, lo que limita la posibilidad de implementar acciones concretas para mejorar su desempeño. La ausencia de diagnósticos técnicos impide identificar los factores críticos que afectan la sostenibilidad del sistema, como suelos en degradación, el uso no adecuado de insumos, el acceso limitado a conocimientos técnicos y las

restricciones económicas de los productores. Esta falta de información técnica, además, representa una barrera para la formulación de políticas públicas y programas de desarrollo rural orientados a fortalecer la agricultura sostenible en la región.

1.2.2 Formulación del problema

¿El diagnóstico de sustentabilidad del recinto Tigre contribuirá a elaborar una propuesta de mejora que fortalezca el manejo del sistema productivo de los cultivos frutales que beneficie a sus productores?

1.3 Justificación de la investigación

La producción de cultivos frutales en el recinto Tigre, cantón Chone, constituye una actividad fundamental para su economía local, tanto por su contribución a la generación de ingresos como por su importancia en el autoconsumo y cultura alimentaria de las familias rurales. Sin embargo, en un contexto de creciente presión ambiental, cambio climático y disminución de recursos naturales, se hace necesario transitar hacia modelos de producción más sostenibles. La falta de estudios técnicos que permitan conocer el nivel de sustentabilidad de estos sistemas frutícolas representa una barrera para el diseño de propuestas agrícolas efectivas y estrategias de mejora agroecológica.

La aplicación de la metodología propuesta por Sarandón ofrece una herramienta que permite evaluar integralmente los sistemas productivos, considerando no solo los factores ambientales, sino también los factores económicos y sociales. Al utilizar este método, se espera obtener un diagnóstico preciso sobre cómo están de nivel sustentable los sistemas frutícolas de esta zona, para así facilitar la toma de decisiones, tanto para productores como para instituciones de apoyo técnico y gubernamental. Además, esta investigación podría convertirse en un referente para estudios similares en otros sectores frutícolas del Ecuador.

Desde una vista académica y científica, este trabajo contribuirá al fortalecimiento del conocimiento sobre la sustentabilidad agropecuaria en zonas tropicales y rurales, y fomentará la aplicación de metodologías participativas y adaptadas al contexto. Asimismo, el estudio promueve una visión de la agricultura, alineada con los principios de la agroecología y el desarrollo rural sostenible.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El proyecto se ejecutó en el recinto Tigre, cantón Chone provincia de Manabí con las coordenadas latitud -0.6985 y longitud -80.0925
- **Tiempo:** El trabajo se desarrolló en un período de seis meses.
- **Población:** La investigación es de beneficio de los productores de cultivos frutales y a las instituciones de investigación que buscan optimizar la productividad en el recinto Tigre, cantón Chone, Manabí.

1.5 Objetivo general.

Evaluar la sustentabilidad de los productores del cantón Chone mediante la metodología propuesta por Sarandón, con el fin de proponer estrategias que fortalezcan el manejo del sistema productivo de los cultivos frutales.

1.6 Objetivos específicos.

- Caracterizar la zona de estudio en el recinto Tigre del cantón Chone.
- Estimar la sustentabilidad de los productores de frutales mediante el cálculo de la metodología de Sarandon.
- Establecer una propuesta de mejoras que fortalezcan el manejo del sistema productivo de los cultivos frutales para los productores del recinto Tigre.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

La evaluación de la sustentabilidad en los sistemas de producción agrícola ha ganado cada vez mas importancia en las últimas décadas, en respuesta a los desafíos ambientales, sociales y económicos que enfrentan las comunidades rurales. Diversos enfoques han sido desarrollados para evaluar la sustentabilidad en la agricultura, destacándose entre ellos el método propuesto por Sarandón y Flores (2009), el cual consiste en un analisis completo e integral siguiendo los principios agroecológicos. Este método toma en cuenta múltiples dimensiones: ambiental, económica y social que permiten una evaluación más completa de los agroecosistemas.

Para ampliar esta idea Valarezo et al. (2020) en su investigación utilizo la metodología propuesta por Sarandón (2002) pero la modifíco para fincas productoras de limón, se tuvieron en cuenta tres indicadores de sustentabilidad (económica, social y ambiental) de los cuales solo el 12% de las fincas productoras de limón sutil resultaron sustentables. Las principales debilidades se relacionaron a la dimensión ambiental, por lo que la tendencia del indicador puede presentar valores menores a dos. En las áreas económica y sobre todo social, se observó lo contrario, ya que en todas las fincas analizadas el indicador fue superior a dos.

Así mismo Hasang et al. (2021) interpreto los resultados del análisis de la información y empleando los indicadores con la metodología propuesta por Sarandón, se valorarán según la escala propuesta a cada uno de ellos. En lo que respecta a sustentabilidad el sistema de producción maicero en la provincia de Los Ríos, alcanzó un (IS Gen) de 2.0. En la forma de químicos sintéticos y métodos de cultivo, que mantienen su productividad e ingresos de los productores, protegen el ambiente de la contaminación, fortalecen las comunidades rurales, mantienen la diversidad ecológica, estructura, fertilidad y productividad de los suelos a largo plazo y de producción.

En su estudio de caracterización socioeconómica en el cantón Naranjito de productores de cacao Damián Quito et al. (2022) indican que la producción de este cultivo está en manos de los pequeños agricultores que no reciben capacitación técnica y poseen escasez de líneas de créditos además de no

cuentan con canales de comercialización en el sector. Por otro lado Nieto-Romero (2023) menciona que los productores deben pertenecer a programas de certificaciones orgánicas que promueven el sector privado para reducir el costo de producción y ser más productivo.

2.2 Bases científicas y teóricas de la temática

2.2.1 Agricultura en la provincia de Manabí

La provincia de Manabí, que cuenta con más de 1.2 millones de hectáreas cultivadas, es uno de los principales impulsores del sector agrícola en Ecuador. Esto equivale a aproximadamente el 15-16% del área total dedicada a la agricultura en el país. Su producción es muy variada: sobresale en la producción del café, el plátano y el algodón a nivel nacional y tiene una participación importante en la producción de maíz, cacao, cítricos, hortalizas y frutas tropicales (Moreira-Saltos & Zambrano-Cedeño, 2024).

Desde una el punto de vista teórico y de desarrollo, el sector agropecuario manabita se fundamenta en la necesidad de mejorar la productividad y promover una agricultura sostenible. Estudios recientes destacan la correlación positiva entre el desempeño del sector y el crecimiento económico provincial, con contribuciones del 13–15% al PIB provincial entre 2012 y 2022 (Mantuano Garcia & Luque Vera, 2024). Sin embargo, se identifican limitantes como la deficiente infraestructura rural, baja adopción de tecnología y problemas ambientales (erosión de suelos, manejo inadecuado del agua, uso excesivo de agroquímicos). Las estrategias propuestas incluyen la expansión y modernización de riego (implementando cultivos de ciclo corto y perennes), cultivos diversos, el fortalecimiento de valor y la adopción de prácticas agroecológicas y orgánicas, claves para un desarrollo territorial próspero y sostenible

2.2.1.1. Aptitud agrícola en el cantón Chone

La actitud agrícola en Chone se fundamenta en una cultura tradicional y familiar, centrada en la producción de cultivos de ciclo corto (como maíz y yuca) y cultivos perennes (como cacao, frutales cítricos y plátano), así como en una ganadería intensiva de doble propósito (carne y leche), evidenciada por su hato bovino, que representa aproximadamente el 25% del nacional. Esta actitud se refleja en la fuerte identificación de los agricultores con su entorno natural y su

deseo por avanzar técnicamente, lo que se traduce en una disposición positiva hacia la mejora agrícola mediante injertos de cacao, vacunación de ganado, castración y prácticas agroecológicas, impulsadas por la alcaldía, prefectura y diversas instituciones (SIGAGRO, 2022).

Desde un enfoque teórico de desarrollo rural, la actitud agrícola en Chone incluye dos dimensiones esenciales: la valorización del conocimiento ancestral y la apertura a la innovación. Por un lado, subsiste una valoración de los saberes tradicionales, como la preparación de alimentos típicos con hojas de plátano, que coexistencia con la modernización. Por otro lado, existe un reconocimiento generalizado entre los agricultores de la necesidad de asistencia técnica y capacitación en gestión, control contable y buenas prácticas agrícolas, con niveles de aceptación que oscilan entre el 85–100%, lo que evidencia una actitud proactiva hacia el cambio y la mejora continua (Valarezo Beltrón et al., 2016). Esta actitud agrícola representa un balance entre conservación cultural, identidad rural y búsqueda de competitividad mediante la técnica y la organización social.

2.2.2 Recurso hídrico en Manabí

La provincia de Manabí presenta una dinámica hídrica caracterizada por la coexistencia de escurrimientos superficiales permanentes y efímeros, con una distribución espacial altamente desigual. El volumen total medio multianual escurrido es de aproximadamente 12 382 hm³, de los cuales el 60% corresponde a la Zona montañosa, mientras que áreas densamente pobladas como la Zona Central (Portoviejo–Chone) representan solo un 17% suelo (Pérez-Leira et al., 2018).

En paralelo, las reservas de agua subterránea alcanzan alrededor de 3 000 hm³/año, concentrándose el 64% en la Zona Oriental y apenas un 13% en la Zona Central, lo que evidencia la brecha entre disponibilidad hídrica y demanda agrícola/urbana. Este desequilibrio resalta la vulnerabilidad del recurso y la urgente necesidad de un plan hidráulico integrado que articule zonas, cuencas y usos, para priorizar la asignación temporal y espacial del agua entre riego, consumo humano y conservación ambiental.

Desde un enfoque agro-hidrológico, la evaluación del recurso hídrico en Manabí incluye estudios edafológicos sobre propiedades del suelo y parámetros climáticos críticos para diseñar sistemas de riego eficientes. En el cantón Chone,

por ejemplo, se han medido capacidades de campo entre 34-37%, porosidad superior al 47% y velocidades de infiltración clasificadas como bajas (< 5 mm/min) o medias (~10 mm/min) según el tipo de suelo.

2.2.2.1. Cuencas hidrográficas

La cuenca del río Chone se extiende entre 0-500 msnm hasta 700 msnm, cubriendo un área de aproximadamente 2 697 km², y recibe precipitaciones anuales variables entre 500-1 750 mm según altitud y sus microcuencas (Grande, Mosquito y Garrapata) presentan una configuración fisiográfica alargada, con pendientes medias de 12.5% y densidad de drenaje de 0.35 km/km², lo que condiciona la rápida escorrentía superficial y un claro déficit hídrico en gran parte de su territorio, de aproximadamente 2 201.8 km². Estudios basados en SIG y mediciones de campo identificaron suelos de tipo Vertisol, con uso predominante en pastizales y cultivos de ciclo corto, lo que agrava la vulnerabilidad frente a eventos extremos (sequías o lluvias intensas) y restringe la recarga hídrica disponible localmente (Solorzano Anchundia, 2022).

A nivel hidrogeológico, los sondeos eléctricos verticales realizados en sectores como Chone, San Antonio y Calceta han revelado formaciones terciarias arcillosas que actúan como acuitardos, limitando la permeabilidad y calidad de agua, elevando la salinidad y dificultando el uso directo sin tratamiento (Flores, 2017). Estas condiciones han impulsado el diseño del Proyecto Propósito Múltiple Chone, cuya presa puede almacenar hasta 113 millones de m³, beneficiando a más de 2 200 ha agrícolas y contribuyendo a la gestión de inundaciones que recurrentemente afectan la cabecera cantonal.

2.2.3 Acceso al recurso hídrico en Chone.

El acceso al agua en el cantón Chone provincia de Manabí presenta importantes brechas, especialmente en los sectores rurales. Un estudio realizado en el área rural evidenció que solo el 7.7% de la población dispone de agua potable a través de la red pública; en contraste, un 56.7% se abastece de pozos, un 21.7% de fuentes superficiales (ríos, vertientes) y un 8.8% de camiones cisterna. Estos sistemas alternativos, muchas veces sin tratamiento adecuado, exponen a la población a riesgos sanitarios por bacterias e infecciones intestinales (Zambrano-Vera & Hidalgo-Ávila, 2020).

Esta desigualdad en el acceso refleja que los servicios básicos están concentrados en zonas urbanas y rurales consolidadas, mientras que parroquias y recintos más remotos carecen de la cobertura adecuada, lo que limita su calidad de vida y vulnera el derecho al agua.

En cuanto a las capacidades técnicas e infraestructura de abastecimiento, varias investigaciones destacan la precariedad del sistema en la cabecera cantonal. El sistema municipal, con planteles de captación anticuados (más de 40 años), apenas produce 10 000 m³/día, cifra la cual cubre solo el 55% de la demanda estimada (~18 000 m³/día). Además, durante periodos de lluvias intensas, la elevada turbidez del río Chone (más de 1 500 NTU) obliga a suspender la captación, causando interrupciones en el suministro urbano.

2.2.3.1. Recurso hídrico para la agricultura

En la provincia de Manabí y particularmente en el cantón Chone, se caracterizan por una agricultura tradicional que depende en gran medida de los patrones de precipitación estacional, lo que limita su producción a la época invernal. La provincia enfrenta una baja disponibilidad y una distribución desigual del recurso hídrico, con infraestructuras hidráulicas como las represas de La Esperanza y Poza Honda que abastecen principalmente el centro de la provincia, dejando carentes de este recurso a las demás zonas, incluyendo potencialmente áreas de Chone (Domínguez Gutiérrez & Pérez Leira, 2024). Además de la escasez, la calidad del agua es un factor crítico, con estudios que evidencian la contaminación por metales pesados en fuentes hídricas debido a intervenciones humanas, incluyendo el uso de agroquímicos en la agricultura, lo que plantea riesgos para la salud humana y ambiental. La implementación de riego tecnificado eficiente y una gestión integrada del recurso hídrico son fundamentales para superar estas limitaciones y asegurar la sostenibilidad de la producción agrícola en la región (Zambrano Mero et al., 2022).

2.2.4 Producción de cultivos frutales en Chone

La producción de cultivos frutales en el cantón Chone, provincia de Manabí, Ecuador, se cataloga en la gran diversidad agrícola de la región, destacándose por la presencia de varias especies de importancia económica y alimenticia. Históricamente, la provincia de Manabí es un centro de producción de plátano, con zonas de producción que incluyen el sistema Carrizal-Chone, donde

agricultores mantienen la producción permanente de manera orgánica y con riego (Silva Alvarado et al., 2021) Por ejemplo, el plátano Dominico es cultivado para para autoconsumo y utilizado en la elaboración de productos locales como chifles y también para su amplia gastronomía. Además del plátano, se ha documentado la producción de cítricos, como la mandarina y también la naranja dulce, en el cantón Chone, lo que resalta el potencial frutícola del sector.

La producción de estos cultivos frutales en este cantón de la provincia de Manabí también implica la comprensión de factores edafoclimáticos y socioeconómicos. Los estudios sobre suelos en el sistema Carrizal-Chone han identificado la presencia de diferentes Grupos Referenciales de Suelos, con particularidades en su formación que influyen en la aptitud para ciertos cultivos. Las pérdidas de carbono orgánico en los ecosistemas debido a la actividad humana en la producción agrícola, como el cultivo de cacao y plátano, son un aspecto para considerar para la sostenibilidad del sistema. En el caso del cacao, Manabí es una de las provincias con mayor concentración de superficie cultivada en Ecuador, y se investiga la asociatividad del sector cacaotero en Chone como un factor clave para el desarrollo sostenible y la mejora de ingresos para los productores. La gestión postcosecha, como se ha estudiado en la naranja, también es un componente crítico para reducir pérdidas y optimizar la rentabilidad de la producción frutícola (Cedeño Parraga, 2018)

2.2.4.1. Principales Frutales cultivados

En la provincia de Manabí, se resalta la importancia del plátano y los cítricos, dada su significativa presencia y contribución a la economía local. El plátano (variedad Dominico) se cultiva de forma permanente, a menudo con prácticas orgánicas y riego tecnificado, siendo un pilar para el autoconsumo y la elaboración de productos tradicionales. Los cítricos, como la naranja, mandarina y toronja, también son de gran importancia, con el cantón Chone actuando como un importante canal comercial para estas frutas (INIAP, 2022). Adicional, el cacao es un cultivo clave en la provincia de Manabí, y la asociatividad en el sector cacaotero de Chone ha sido estudiada como un factor para el desarrollo sostenible. La diversificación frutícola de la región también incluye el cultivo de maracuyá y, en menor medida, otras frutas como el mango, guanábana, carambola, caimito, mamey colorado y guayaba, demostrando el potencial y la

variedad de la producción frutícola en Chone y su área de influencia.

2.2.5 Caracterización de fincas productoras

La caracterización consiste en comprender y describir manera integral los aspectos relevantes de un área, con el propósito de identificar los sistemas de producción existentes y reconocer los problemas más importantes, para planificar alternativas de manejo apropiadas. La información necesaria para caracterizar un área incluye los factores sociales, factores ecológicos y factores económicos, actividades agropecuarias y forestales, problemas y necesidades de los agricultores.

De acuerdo con Bonilla (2010), citado por (Vélez Chávez, 2019), la caracterización facilitara al productor y al técnico que participe en la planificación, la visualización del proceso en el espacio físico de la finca y en el tiempo.

2.2.6 Agricultura convencional

La agricultura convencional en la provincia de Manabí, Ecuador, se caracteriza por ser la forma predominante de producción agrícola y un pilar importante de su economía, a pesar de los desafíos climáticos recurrentes como sequías e inundaciones que afectan la productividad. Este modelo se sustenta en los principios de la Revolución Verde, lo que implica el uso intensivo de maquinaria agrícola, agroquímicos y semillas mejoradas genéticamente para maximizar el rendimiento de los cultivos. Productos como el maíz, arroz, cacao, plátano y banano son cultivados bajo este esquema, contribuyendo significativamente al Valor Agregado Bruto (VAB) provincial y a la seguridad alimentaria.

Sin embargo, la aplicación generalizada de la agricultura convencional en Manabí no está exenta de impactos y problemáticas. El uso de insumos de agroquímicos, particularmente pesticidas, ha generado preocupaciones sobre la contaminación del suelo y el agua, así como riesgos para la salud humana, evidenciados por casos de efectos tóxicos. La dependencia de estos insumos también puede llevar a la resistencia de plagas y una mayor presencia de productos no biodegradables en el ambiente. Aunque la agricultura convencional ha permitido un aumento considerable en la producción de alimentos, se ha planteado la necesidad de considerar la sostenibilidad ambiental y la salud

pública, lo que impulsa la búsqueda de alternativas como la agroecología para abordar los problemas de las comunidades campesinas y la conservación de los recursos naturales (Prefectura de Manabí, 2022).

2.2.7 Agroecología

La agroecología se rige como un marco teórico y práctico fundamental para la transformación de los sistemas alimentarios y agrícolas hacia la sostenibilidad. No se limita a un conjunto de técnicas agrícolas, sino que es una ciencia que integra dimensiones ecológicas, sociales, culturales, económicas y políticas. Su objetivo primordial es el diseño y manejo de agroecosistemas productivos y eficientes, que respeten los procesos ecológicos naturales y la diversidad biológica.

Miguel Altieri, una figura central en la agroecología, la ha definido como la "ciencia del manejo de recursos naturales para campesinos pobres en ambientes marginales", enfatizando su pertinencia en la búsqueda de soluciones a problemas socioeconómicos y ambientales. Este enfoque busca revalorizar el conocimiento local y ancestral de los agricultores, promoviendo la co-evolución social y ecológica.

2.2.8 Sustentabilidad

“El concepto de sustentabilidad es complejo en sí mismo porque implica cumplir, simultáneamente, con varios objetivos: productivos, ecológicos o ambientales, sociales, culturales, económicas y temporales” (Sarandón & Flores, 2009).

Los mismos autores exponen que la sustentabilidad se evalúa de forma comparativa o relativa, en el primer caso se compara la evolución de un sistema a lo largo del tiempo, mientras que la otra vía es la de comparar en paralelo uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con uno de referencia. La sustentabilidad no puede medirse directamente por lo que se requieren de indicadores para determinar los niveles y las variaciones que presenta la sustentabilidad de una determinada actividad.

De acuerdo con Osorio (2008), la agricultura sustentable es un sistema integrado de prácticas agrícolas que tienen por objetivo la satisfacción de la alimentación humana, mejoramiento de la calidad del ambiente y el uso eficiente

de los recursos no renovables, mejorando la calidad de vida de los productores y de la sociedad en su conjunto; para ello, los agricultores deberán actualizar sus prácticas y lograr el aumento de suministro de alimentos en cantidad y calidad, protegiendo el medio ambiente.

2.2.9 Dimensiones de la Sustentabilidad

2.2.9.1. Sustentabilidad económica

Enfocada en la situación económica de los grupos de interés y los sistemas con el propósito de evitar grandes perturbaciones y colapsos de cobertura, haciendo frente a la inestabilidad y discontinuidad, por ende, la finalidad es lograr la rentabilidad, eficiencia y productividad del sistema (Sarandón & Flores, 2009).

2.2.9.2. Sustentabilidad ecológica

Está enfocada en los procesos biofísicos, la productividad y el funcionamiento de los ecosistemas. En consecuencia, pretende mantener las condiciones edafoclimáticas, hidrológicas tanto superficial como subterránea. Al igual que la conservación de la diversidad biológica y la genética de las especies (Sarandón & Flores, 2009).

2.2.9.2. Sustentabilidad social

Su objetivo es la equidad que implica proponer una solución a las necesidades humanas básicas, sociales y culturales, entre ellas se encuentran: la alimentación, vivienda, seguridad, equidad, educación, empleo, entre otros; con el propósito de garantizar la dignidad humana (Sarandón & Flores, 2009).

2.2.10 Indicador

El término indicador hace referencia a una variable, seleccionada y cuantificada cuyo propósito brindar información relevante y esencial sobre un tema específico, éstos se caracterizan por ser objetivos, predecibles y fáciles de interpretar ante cualquier persona (Sarandón, 2002).

2.2.10.1. Características del indicador

Sarandón (2002) expresa que debido a la complejidad de la sustentabilidad y los agroecosistemas no existe un modelo exacto a seguir, por lo que el uso de indicadores permitirá simplificar la situación; para ello, al momento de elaborarlos hay que considerar algunas de las siguientes características:

- Estar estrechamente relacionados con la sustentabilidad.
- Ser adecuados al objetivo propuesto.
- Ser sensibles a una gran variedad de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- Mostrar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- Contar con capacidad predictiva.
- Ser directos: a mayor valor más sustentables.
- Estar expresados en unidades equivalentes.
- Ser de fácil de recolectar, usar y ser confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector).
- Deben ser fáciles de interpretar y no ambiguos.
- Ofrecer la posibilidad de determinar valores umbrales.
- Ser solidos e integradores (brindar y sintetizar buena información)
- Con características universales pero adaptados a cada condición en particular

2.3 Marco legal

2.3.1 Constitución de la República del Ecuador

Art. 281.- La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente.

Para ello, será responsabilidad del Estado:

1. Impulsar la producción, transformación agroalimentaria y pesquera de las pequeñas y medianas unidades de producción, comunitarias y de la economía social y solidaria.
2. Adoptar políticas fiscales, tributarias y arancelarias que protejan al sector agroalimentario y pesquero nacional, para evitar la dependencia de importaciones de alimentos.
3. Fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria.
4. Promover políticas redistributivas que permitan el acceso del campesinado a la tierra, al agua y otros recursos productivos.
5. Establecer mecanismos preferenciales de financiamiento para los pequeños y medianos productores y productoras, facilitándoles la adquisición de medios de producción.
6. Promover la preservación y recuperación de la agrobiodiversidad y de los saberes ancestrales vinculados a ella; así como el uso, la conservación e intercambio libre de semillas.
7. Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable.
8. Asegurar el desarrollo de la investigación científica y de la innovación tecnológica apropiadas para garantizar la soberanía alimentaria.

9. Regular bajo normas de bioseguridad el uso y desarrollo de biotecnología, así como su experimentación, uso y comercialización.
10. Fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como las de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.
11. Generar sistemas justos y solidarios de distribución y comercialización de alimentos. Impedir prácticas monopólicas y cualquier tipo de especulación con productos alimenticios.
12. Dotar de alimentos a las poblaciones víctimas de desastres naturales o antrópicos que pongan en riesgo el acceso a la alimentación. Los alimentos recibidos de ayuda internacional no deberán afectar la salud ni el futuro de la producción de alimentos producidos localmente.
13. Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.
14. Adquirir alimentos y materias primas para programas sociales y alimenticios, prioritariamente a redes asociativas de pequeños productores y productoras. (p.136)

Art. 282.- El Estado normará el uso y acceso a la tierra que deberá cumplir la función social y ambiental. Un fondo nacional de tierra, establecido por ley, regulará el acceso equitativo de campesinos y campesinas a la tierra. Se prohíbe el latifundio y la concentración de la tierra, así como el acaparamiento o privatización del agua y sus fuentes. El Estado regulará el uso y manejo del agua de riego para la producción de alimentos, bajo los principios de equidad, eficiencia y sostenibilidad ambiental. (p.137)

Art. 318.- El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y constituye un elemento vital para la naturaleza y para la existencia de los seres humanos. Se prohíbe toda forma de privatización del agua. La gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado fortalecerá la gestión y funcionamiento de las iniciativas comunitarias en torno a la gestión del agua y la prestación de los servicios públicos, mediante el incentivo de alianzas entre lo público y comunitario para la prestación de servicios. El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley. (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.160)

2.3.2 Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo

Capítulo II

Principios rectores y derechos orientadores del ordenamiento territorial y planeamiento del uso y gestión del suelo

Art. 5.- Principios rectores. - Son principios para el ordenamiento territorial, uso y la gestión del suelo los siguientes:

1. La sustentabilidad. La gestión de las competencias de ordenamiento territorial, gestión y uso del suelo promoverá el desarrollo sustentable, el manejo eficiente y racional de los recursos, y la calidad de vida de las futuras generaciones.

2. La equidad territorial y justicia social. Todas las decisiones que se adopten en relación con el territorio propenderán a garantizar a la población que se asiente en él, igualdad de oportunidades para aprovechar las opciones de desarrollo sostenible y el acceso a servicios básicos que garanticen el Buen Vivir.

3. La autonomía. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados ejercerán sus competencias de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo dentro del marco constitucional, legal vigente y de las regulaciones nacionales que se emitan para el efecto, sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales, que serán determinadas por los organismos competentes reconocidos en la Constitución.

4. La coherencia. Las decisiones respecto del desarrollo y el ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo deben guardar coherencia y armonía con las realidades sociales, culturales, económicas y ambientales propias de cada territorio.

5. La concordancia. Las decisiones territoriales de los niveles autónomos descentralizados de gobierno y los regímenes especiales deben ser articuladas entre ellas y guardarán correspondencia con las disposiciones del nivel nacional en el marco de los principios de solidaridad, subsidiariedad, equidad, integración y participación ciudadana, ejercicio concurrente de la gestión, y colaboración y complementariedad establecidos en los artículos 260 y 238 de la Constitución de la República.

6. El derecho a la ciudad. Comprende los siguientes elementos:

a) El ejercicio pleno de la ciudadanía que asegure la dignidad y el bienestar colectivo de los habitantes de la ciudad en condiciones de igualdad y justicia.

b) La gestión democrática de las ciudades mediante formas directas y representativas de participación democrática en la planificación y gestión de las ciudades, así como mecanismos de información pública, transparencia y rendición de cuentas.

c) La función social y ambiental de la propiedad que anteponga el interés general al particular y garantice el derecho a un hábitat seguro y saludable. Este principio contempla la prohibición de toda forma de confiscación.

Art. 6.- Del ejercicio de los derechos de las personas sobre el suelo. - Las competencias y facultades públicas a las que se refiere esta Ley estarán orientadas a procurar la efectividad de los derechos constitucionales de la ciudadanía. En particular los siguientes:

1. El derecho a un hábitat seguro y saludable.
2. El derecho a una vivienda adecuada y digna.
3. El derecho a la ciudad.
4. El derecho a la participación ciudadana.
5. El derecho a la propiedad en todas sus formas.

Art. 7.- Implicaciones de la función social y ambiental de la propiedad. - Para efectos de esta Ley, la función social y ambiental de la propiedad en el suelo urbano y rural de expansión urbana implica:

1. La obligación de realizar las obras de urbanización y edificación, conforme con la normativa y planeamiento urbanístico y con las cargas urbanísticas correspondientes.
2. La obligación de destinar los predios al uso previsto en la ley o el planeamiento urbanístico.
3. El derecho de la sociedad a participar en los beneficios producidos por la planificación urbanística y el desarrollo urbano en general.
4. El control de prácticas especulativas sobre bienes inmuebles y el estímulo a un uso socialmente justo y ambientalmente sustentable del suelo. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2016, p. 8)

2.3.3 Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

Título I

Principios generales

Art. 1. Finalidad. - Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente. El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agrobiodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley. (p.4)

Art. 2. Carácter y ámbito de aplicación. - Las disposiciones de esta Ley son de orden público, interés social y carácter integral e intersectorial. Regularán el ejercicio de los derechos del buen vivir - *sumak kawsav*- concernientes múltiples dimensiones. Su ámbito comprende los factores de la producción agroalimentaria; la agrobiodiversidad y semillas; la investigación y diálogo de saberes; la comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas producción, transformación, a la soberanía alimentaria, en sus conservación, almacenamiento, intercambio, comercialización y consumo; así como la sanidad, calidad, inocuidad y nutrición; la participación social; el ordenamiento territorial; la frontera agrícola; los recursos hídricos; el desarrollo rural y agroalimentario; la agroindustria, empleo rural y agrícola;

las formas asociativas y comunitarias de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, las formas de financiamiento; y, aquéllas que defina el régimen de soberanía alimentaria. Las normas y políticas que emanen de esta Ley garantizarán el respeto irrestricto a los derechos de la naturaleza y el manejo de los recursos naturales, en concordancia con los principios de sostenibilidad ambiental y las buenas prácticas de producción.

Art. 3. Deberes del Estado. - Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

- a) Fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos, reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario, que en el enfoque multisectorial de esta ley hace referencia a los recursos alimentarios provenientes de la agricultura, actividad pecuaria, pesca, acuicultura y de la recolección de productos de medios ecológicos naturales;
- b) Establecer incentivos a la utilización productiva de los desincentivos para la falta de aprovechamiento o acaparamiento de tierras productivas y otros mecanismos de redistribución de la tierra;
- c) Impulsar, en el marco de la economía social y solidaria, la asociación de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores para su participación en mejores condiciones en el proceso de producción, almacenamiento, transformación, conservación y comercialización de alimentos;
- d) Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando la expansión del monocultivo y prohibiendo la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles;
- e) Adoptar políticas fiscales, tributarias, arancelarias y otras que protejan al sector agroalimentario nacional para evitar la dependencia en la provisión alimentaria; y,
- f) Promover la participación social y la deliberación pública en forma paritaria entre hombres y mujeres en la elaboración de leyes y en la formulación e implementación de políticas relativas a la soberanía alimentaria. (Ley Orgánica Del Régimen de La Soberanía Alimentaria, 2018, p.6)

2.3.4 Código Orgánico del Ambiente

Título VI

Producción y consumo sustentable

Art. 243.- Objeto. La Autoridad Ambiental Nacional impulsará y fomentará nuevos patrones de producción y consumo de bienes y servicios con responsabilidad ambiental y social, para garantizar el buen vivir y reducir la huella ecológica.

Art. 245.- Obligaciones generales para la producción más limpia y el consumo sustentable. Todas las instituciones del Estado y las personas naturales o jurídicas, están obligadas según corresponda, a:

1. Incorporar en sus propias estructuras y planes, programas, proyectos y actividades, la normativa y principios generales relacionados con la prevención de la contaminación, establecidas en este Código;
2. Optimizar el aprovechamiento sustentable de materias primas;

3. Fomentar y propender la optimización y eficiencia energética, así como el aprovechamiento de energías renovables;
4. Prevenir y minimizar la generación de cargas contaminantes al ambiente, considerando el ciclo de vida del producto;
5. Fomentar procesos de mejoramiento continuo que disminuyan emisiones;
6. Promover con las entidades competentes el acceso a la educación para el consumo sustentable;
7. Promover el acceso a la información sobre productos y servicios en base a criterios sociales, ambientales y económicos para la producción más limpia y consumo sustentable. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017)

2.3.5 Ley Orgánica de Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua

Art. 3.- Objeto de la Ley. El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua, así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el *sumak kawsay* o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución. (p.3)

Art. 54.- Gestión comunitaria integrada de los servicios de abastecimiento y riego. Los sistemas comunitarios podrán gestionar de forma integrada los servicios de abastecimiento de agua de consumo humano y riego en aquellas áreas en las cuales resulte aconsejable esta forma de gestión. (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014, p.17)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

El enfoque del estudio es mixto, lo cual es consistente con la naturaleza multidimensional de la sostenibilidad. El aspecto cuantitativo posibilita la medición de indicadores a nivel económico, ambiental y social. En cambio, el cualitativo estudia los contextos socioproductivos y las prácticas. Su integración permite realizar inferencias sólidas, de acuerdo con la metodología de Sarandón, lo cual facilita una evaluación completa de los sistemas frutales en el recinto Tigre del cantón Chone.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variables independientes

Indicadores de sustentabilidad para sistemas de producción de cultivos frutales, por medio de la metodología multicriterio propuesta por Sarandón en el recinto "Tigre" cantón Chone Manabí.

3.2.1.2. Variables dependientes

- Sustentable ecológico
- Sustentable económico
- Sustentable social

3.2.2 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1.

Variable aspecto ecológico, aspecto social, aspecto económico.

Variables	Dimensión de variable	Indicadores
Sustentabilidad de fincas productoras de frutales.	Aspecto ecológico	Tipo de cultivo de frutales Frecuencia de uso de agroquímicos. Frecuencia de podas. Fuente de abastecimiento de agua. Riego que emplea
	Aspecto económico	Ingreso mensual obtenido. Tipo de financiamiento Área destinada a la producción de frutales. Área destinada para

	autoconsumo.
Aspecto social	Nivel de educación Acceso a salud Acceso a educación Servicios básicos Capacitaciones agrícolas

Elaborado por: La Autora, 2026

3.2.3 Recolección de datos

Los datos se recolectarán mediante encuestas estructuradas que se realizarán a los productores de cultivos frutales del recinto Tigre, Cantón Chone.

3.2.3.1. Recursos

3.2.3.1.1. Recursos bibliográficos

Para obtener la información necesaria en esta investigación, se utilizarán diversas fuentes documentales, tales como artículos científicos, libros, bibliotecas virtuales, tesis entre otros.

3.2.3.1.2. Recursos financieros

Los gastos relacionados con la investigación fueron cubiertos en su totalidad por la tesista, incluidos los recursos como papelería, impresiones y transporte para la ejecución del trabajo de campo.

3.2.3.1.3. Recursos humanos

La autora fue la responsable de llevar a cabo este proyecto de investigación, contó con el acompañamiento de la tutora docente de la Universidad Agraria del Ecuador, quien supervisó y evaluó adecuadamente el proceso.

3.2.3.2. Métodos y técnicas

3.2.3.2.1. Métodos de investigación.

Método investigativo

El método permitió recoger toda la información necesaria de fuentes científicas que ayudaron a recopilar la mayor información bajo los objetivos planteados.

Método deductivo

El método permitió diferenciar entre datos obtenidos de la investigación con otros resultados de investigaciones previas ya realizadas, con la finalidad, de adquirir resultados técnicos en la investigación.

Método inductivo

El método permitió realizar el análisis de resultados por medio de observaciones en la investigación, con la finalidad de cumplir los objetivos planteados.

3.2.3.2.2. Técnicas de investigación.

Para alcanzar los objetivos propuestos para la investigación se realizaron las siguientes actividades:

Etapa 1: Caracterizar la zona de estudio en el recinto Tigre del cantón Chone.

Se realizó el levantamiento de la línea base de los productores de frutales del recinto Tigre del cantón Chone, se llevaron a cabo entrevistas que permitieron conocer la realidad a la que se encuentran los productores de cultivos frutales del recinto Tigre.

Se elaboró una encuesta estructurada que se dirigió a los productores de cultivos frutales del recinto Tigre que tuvo como finalidad recopilar información ambiental, social y económica del sitio en estudio cuyo formato se presenta en el **Anexo 1**. El cuestionario estaba constituido por preguntas que se ajustaron en base al diagnóstico inicial de acuerdo con las primeras visitas a la zona realizado por la autora.

Etapa 2: Estimar la sustentabilidad de los productores de frutales mediante el cálculo de sustentabilidad de Sarandon.

Para el desarrollo de esta investigación se aplicó la metodología propuesta por (Sarandón & Flores, 2009), quien considera el empleo de indicadores estandarizados y ponderados para las tres dimensiones: económica, ecológica y social. La técnica utilizada empleara escalas de 1 a 4, siendo 1 la categoría menos sustentable y 4 la categoría más sustentable.

Los indicadores fueron:

Tabla 2.
Indicadores, subindicadores y variables a evaluar

Dimensión económica (IK)	Dimensión ecológica (IE)	Dimensión social (ISC)
A.- Autosuficiencia alimentaria	A.- Conservación de suelos	A.- Satisfacción de las necesidades básicas
A1.- Diversificación de la producción.	A1.- Diversificación de cultivos	A1.- Vivienda A2.- Acceso a la

<p>A2.- Superficie de producción de Autoconsumo.</p> <p>B.- Ingreso neto mensual</p> <p>C.- Riesgo económico</p> <p>C1.- Diversificación para la venta</p> <p>C2.- Canales de comercialización</p> <p>C3.- Superficie destinada al cultivo</p> <p>C4.- Productividad</p> <p>C5.- Fuentes de financiamiento</p>	<p>B.- Degradación de suelos</p> <p>B1.- Cobertura vegetal</p> <p>B2.- Sistemas de riego</p> <p>C.- Manejo de Biodiversidad de cultivo</p> <p>C1.- Biodiversidad temporal</p> <p>D.- Nutrición de cultivos</p> <p>D1.- Aplicación de fertilizantes</p> <p>D2.- Métodos de fertilización.</p> <p>D3.- Fertilidad del suelo</p> <p>E.- Plagas</p> <p>E1.- Enfermedades que afectan mayormente al cultivo</p> <p>E2.- Frecuencia de podas</p> <p>E3.- Tipos de agroquímicos que emplea en su cultivo.</p>	<p>educación</p> <p>A3.- Acceso a la salud y cobertura</p> <p>A4.- Servicios</p> <p>B.- Integración social</p> <p>C.- Conocimiento y conciencia ecológica</p>
--	--	---

Elaborado por: La Autora, 2026

- La dimensión económica se determinó con los subindicadores: Autosuficiencia alimentaria, Ingreso Neto Mensual y Riesgo económico.
- La dimensión ecológica se evaluó con los siguientes subindicadores: Conservación de suelos, Degradación de suelos, Manejo de la biodiversidad del cultivo, nutrición de cultivos, plagas.
- La dimensión social se evaluó con los subindicadores: Satisfacción de las necesidades básicas, accesibilidad a salud y educación, integración social, conocimiento y conciencia ecológica
- El Índice de Sustentabilidad General (ISGen), se calculó empleando los datos de los indicadores: económico (IK), ecológico (IE) y social (ISC).

Fórmulas para calcular los indicadores de sustentabilidad

Debido a que se incluyeron subindicadores personalizados que resultaron fundamentales para evaluar los aspectos cualitativos como cuantitativos en el área de estudio, se establecieron las fórmulas propuestas por Sarandón y Flores

(2009) y se dio la necesidad de realizar cambios en las mismas, por lo que se adaptaron de las originales. Los valores obtenidos para cada subindicador se ponderaron multiplicándolos por un coeficiente de acuerdo con la importancia de cada variable respecto a la sustentabilidad; por lo que, los indicadores en las distintas dimensiones se determinaron a través de las siguientes fórmulas: (Edwin Stalin Hasang-Moran et al., 2021)

Indicador Económico (IK):

$$IK = \frac{2\left(\frac{A1 + A2}{2}\right) + B + \left(\frac{C1 + C2 + C3 + C4 + C5}{5}\right)}{4}$$

Indicador Ecológico (IE):

$$IE = \frac{A1 + \left(\frac{B1 + B2}{2}\right) + C1 + \left(\frac{D1 + D2}{2}\right) + \left(\frac{E1 + E2 + E3}{3}\right)}{5}$$

Indicador Social (ISC):

$$ISC = \frac{2\left(\frac{A1 + A2 + A3 + A4}{4}\right) + B + C}{4}$$

El índice de sustentabilidad general (ISGen):

$$ISGen = \frac{IK + IA + IS}{3}$$

Etapas 3: Establecer una propuesta de mejoras que fortalezcan el manejo del sistema productivo de los cultivos frutales para los productores del recinto Tigre.

Para el desarrollo de esta etapa de acuerdo con la información que se obtuvo en las etapas anteriores:

- Se identificaron barreras técnicas, económicas y sociales que impedían un adecuado manejo del sistema productivo de los cultivos de la zona.
- Se elaboró una propuesta detallada de mejoras que fortalezcan el manejo del sistema productivo de los cultivos frutales que incluye prácticas adecuadas para el cultivo como capacitación y posible inversión, incluyendo recomendaciones de manejo agronómico y ajustar el diseño según las condiciones reales del entorno.

- Se socializó la propuesta con los productores y autoridades locales para recibir retroalimentación.

3.2.4 Población y muestra

3.2.4.1. Población

El recinto Tigre del cantón Chone, está constituido por 50 productores, por lo tanto, se consideró para el desarrollo de este proyecto un tamaño poblacional de 50 productores.

3.2.4.2. Muestra

Se realizó la encuesta a un total de 47 productores de cultivos frutales en el Recinto "Tigre" dado que el tamaño de muestra es $n > 47$.

Los datos para realizar el muestreo fueron:

N= tamaño poblacional = 50

Z= Nivel de confianza = 99%

e= Error de estimación = 1%

P= Probabilidad de éxito = 0.90

q= Probabilidad de fracaso = 0.10

n= Tamaño de muestra

$$n = \frac{N(Z^2)(p)(q)}{(e^2)(N - 1) + (Z^2)(p)(q)}$$

$$n = \frac{50(0,99^2)(0.10)(0.90)}{(0.01^2)(50 - 1) + (0.99^2)(0.9)(0.10)} = 47.38$$

3.2.5 Análisis estadístico

Para obtener el análisis estadístico se aplicó la medida de tendencia central en referencia a estadística descriptiva, además esta investigación no presenta un diseño experimental, por lo tanto se creó una línea base de la dimensión económica (véase en la tabla 3), dimensión ecológica (véase en la tabla 4), dimensión social (véase en la tabla 5), divididas en indicadores y subindicadores, con la finalidad de dar conocer los resultados y analizar de una manera adecuada con ayuda de gráficos y, además, proponer alternativas factibles para que se logre el cumplimiento económico, ambiental y social para un sistema productivo sustentable.

Tabla 3.
Subindicadores y escala de estandarización para evaluar la Dimensión Económica.

Indicador económico: (A) Autosuficiencia alimentaria, (B) Ingreso neto mensual, (C) Riesgo económico.					
Clave	Subindicadores	Escala de estandarización			
		1	2	3	4
A1	Diversificación de producción	Solo frutales	2-3 cultivos	3-4 cultivos	más de 5 cultivos
A2	Superficie de autoconsumo	menor a 1 hectárea	mayor a 1 hectárea	mayor a 3 Hectáreas	mayor a 5 hectáreas
B	Ingreso neto mensual	\$100-\$200	\$200-\$300	300-\$400	mayor a \$500
C1	Diversificación para la venta	1 Producto	2-3 Productos	3-4 Productos	más de 5
C2	Canales de comercialización	1 canal	2 canales	3-4 canales	mayor a 5 canales
C3	Superficie destinada al cultivo frutal	Mayor a 1 hectárea	mayor a 3 hectárea	mayor a 5 hectáreas	mayor a 10 hectáreas
C4	Productividad	menor a 100 toneladas	mayor a 100 toneladas	mayor a 300 toneladas	mayor a 500 toneladas
C5	Fuentes de financiamiento	Ahorros	Prestamista	Coop. De ahorros	Bancos

Elaborado por: La Autora, 2026

Tabla 4.
Subindicadores y escala de estandarización para evaluar el Indicador Ecológico.

Indicador ambiental: (A) Conservación de suelos, (B) Degradación de suelos, (C) Manejo de biodiversidad de cultivo, (D) Nutrición de cultivos, (E) Plagas					
Clave	Subindicadores	Escala de estandarización			
		1	2	3	4
A1	Diversificación de cultivos	Citricos	Platano-Mandarina	Frutales -forestales	más de 3 cultivos
B1	Cobertura Vegetal	malezas	Residuos de cosechas	leguminosas	Combinaciones de coberturas
B2	Suministro de riego	No tiene	Tradicional	Goteo	Aspersión
C1	Biodiversidad temporal	Solo frutal	Frutal+Cacao o	Frutal+Cacao+Maíz	Frutal+Platano +Cacao+Maíz
D1	Aplicación de fertilizantes	No aplica	Una vez al año	cada 6 meses	una vez mensual
D2	Métodos de fertilización	No aplica	métodos tradicionales	Según analisis del suelo	según recomendaciones técnicas
E1	Enfermedades que afectan mayormente al cultivo	Antracnosis	Escoba de bruja	Mancha negra	Ninguna
E2	Frecuencia de podas	Ninguna	Una vez al año	Dos veces al año	Más de tres veces al año

E3	Tipo de agroquímicos que emplea en su cultivo	Plaguicida- Herbicida- Fertilizante	Herbicida- Fertilizantes	Fertilizantes	No aplica
-----------	---	---	-----------------------------	---------------	-----------

Elaborado por: La Autora, 2026

Tabla 5.

Subindicadores y escala de estandarización para evaluar el Indicador social.

Indicador social: (A) Satisfacción de las necesidades básicas, (B) Integración social, (C) Conocimiento y conciencia ecológica					
Clave	Subindicadores	Escala de estandarización			
		1	2	3	4
A1	Vivienda	No posee	Madera	Mixta	Cemento
A2	Acceso a la educación	Ninguno	Primaria	Secundaria	Universidad
A3	Acceso a la salud y la cobertura	No, no tengo acceso	No, debo viajar fuera por atención	Sí, centros de salud pública	Sí, centros de salud privados
A4	Servicios	No posee	Energía	Agua Potable	Todos
B	Integración social	Ninguna	Religiosa	Deportiva	Productores
C	Conocimiento y conciencia ecológica	No he recibido	Otros temas	Comercialización	Manejo de Plagas y enfermedades

Elaborado por: La Autora, 2026

4. RESULTADOS

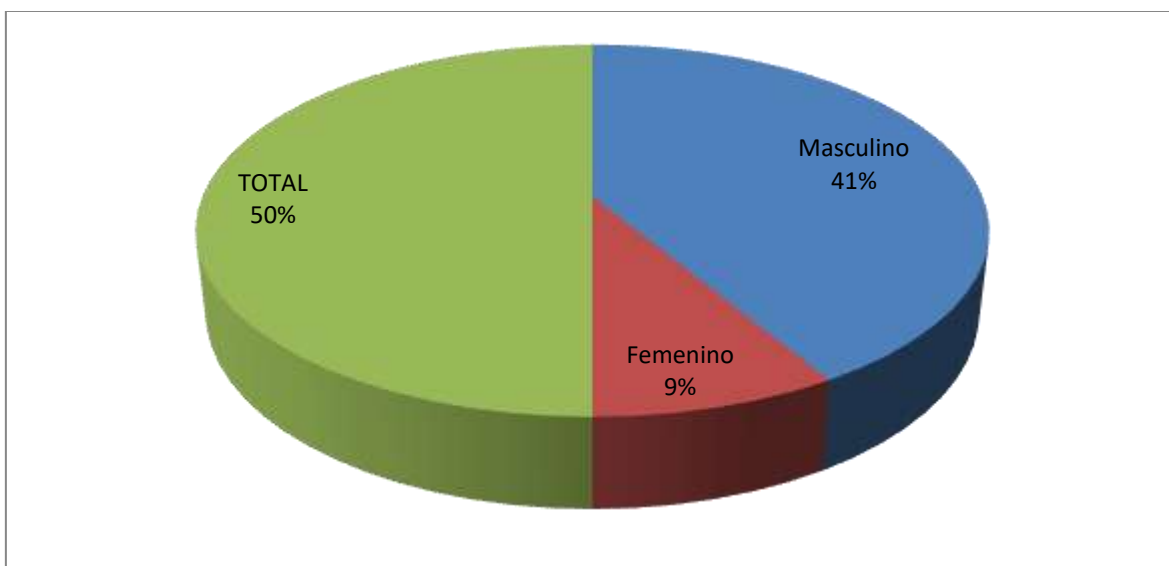
4.1 Caracterización de la zona de estudio en el recinto Tigre del cantón Chone.

Para la caracterización de la zona de estudio se realizó el levantamiento de la línea base de los productores de cultivos frutales del recinto Tigre cantón Chone, mediante la aplicación de 47 encuestas las cuales representan el tamaño de muestra y que incluyen la previa caracterización visual del aspecto social, ambiental y económico.

4.1.1 Análisis de las encuestas

Los resultados muestran que del total de encuestados, el 83% corresponde al género masculino y el 17% al femenino (véase en la figura 1), evidenciando que predomina el género masculino en la titularidad productiva, aunque con participación femenina significativa en las actividades agrícolas.

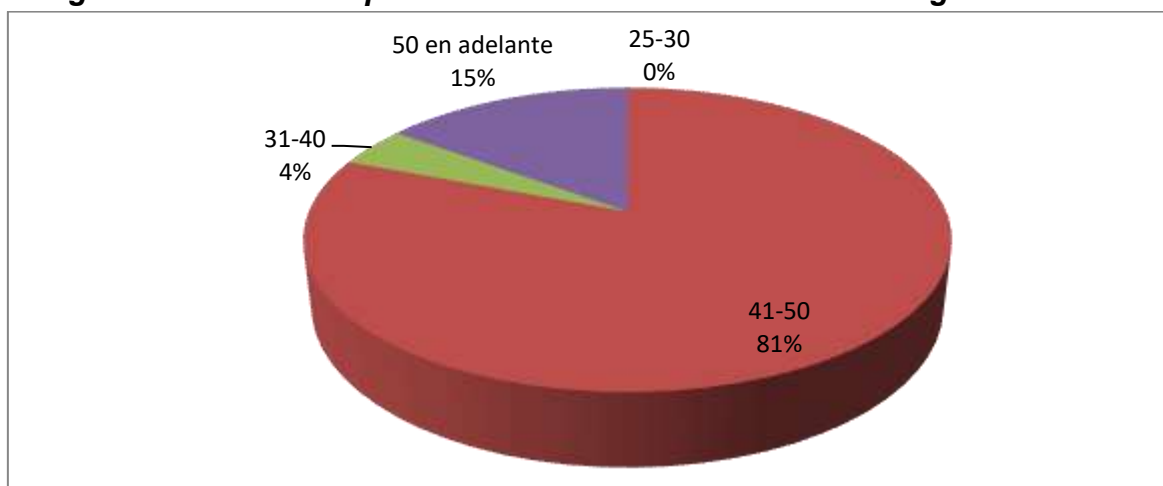
Figura 1.
Género de los productores de frutales del recinto Tigre.



Elaborado por: La Autora, 2026

La caracterización demográfica muestra que la mayoría de productores son adultos, el 81% de los productores se encuentra en un rango de edad entre 41 y 50 años, el 4% entre 31 y 40 años y el 15% supera los 50 años (véase en la figura 2). Estos resultados reflejan que la mayoría de la población es adulta, con experiencia agrícola adquirida principalmente por tradición familiar.

Figura 2.
Rangos de edad de los productores de frutales del recinto Tigre.

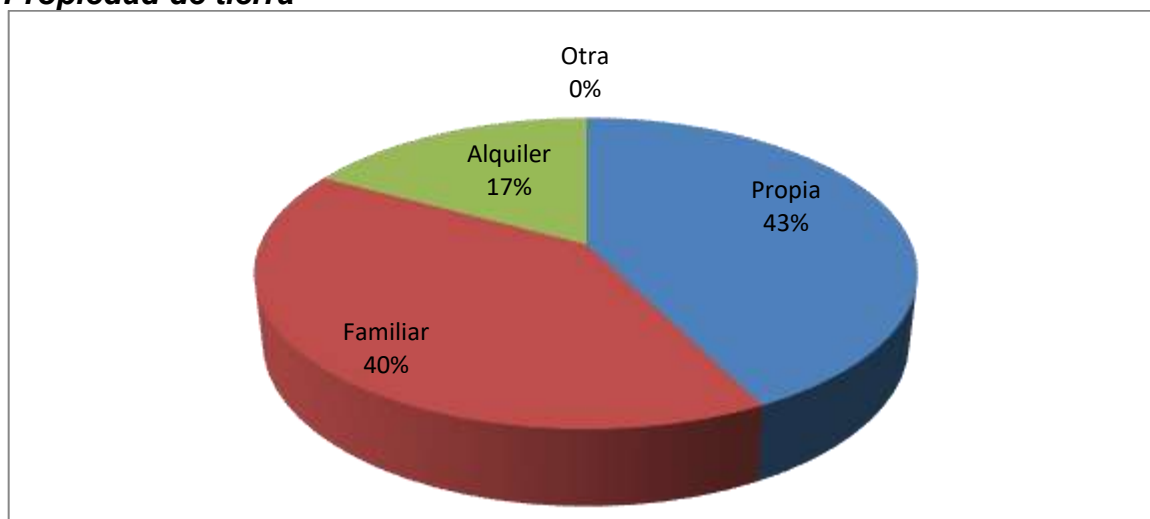


Elaborado por: La Autora, 2026

4.1.1.1. Caracterización Económica

En la dimensión económica, se evidenció que la propiedad de tierras de los agricultores de la zona la mayoría es propia con un 43% seguido de por las propiedades familiares 40% y en menor cantidad las propiedades alquiladas 17% (véase en la figura 3).

Figura 3.
Propiedad de tierra



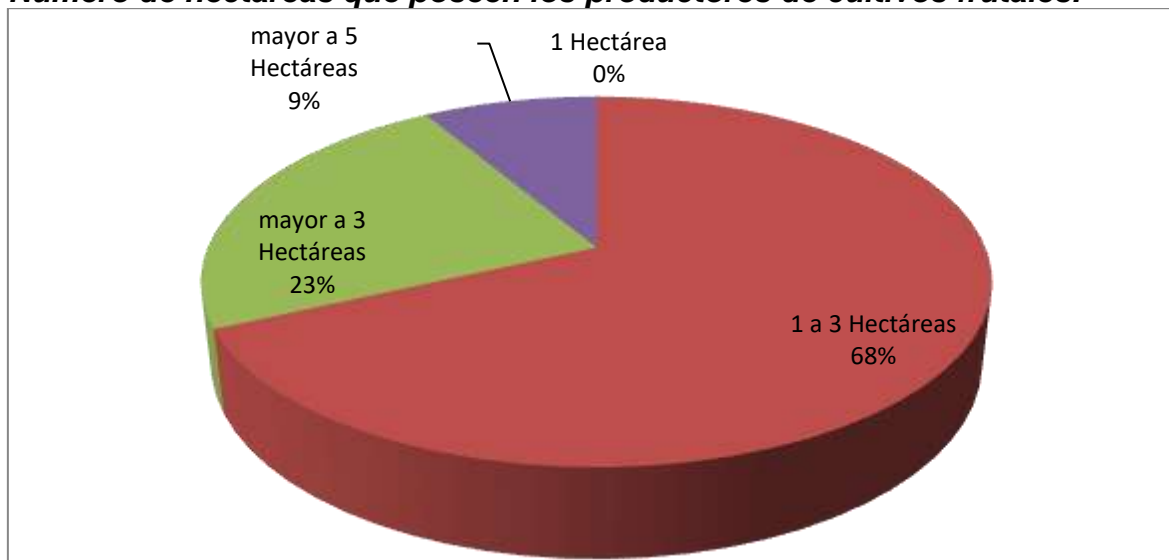
Elaborado por. La Autora, 2026

Además predomina la agricultura familiar, ya que la mayoría de los productores del recinto Tigre son pequeños agricultores con superficies productivas reducidas, predominando fincas menores a cinco hectáreas con el 68%, mientras que el 23% dispone entre 3 a 5 hectáreas y únicamente el 9% supera las 5 hectáreas (véase en la figura 4). Estos datos evidencian que el

sistema productivo del recinto Tigre se caracteriza por unidades de pequeña escala.

Figura 4.

Número de hectáreas que poseen los productores de cultivos frutales.



Elaborado por: La Autora, 2026.

Se identificó que la producción frutícola constituye la actividad económica predominante, el 70% de los encuestados indicó que la producción frutícola constituye su principal fuente de ingresos siendo el cultivo de mandarina el más producido en la zona (véase en la figura 6), mientras que el 30% complementa su economía con actividades pecuarias o trabajos externos (véase en la figura 7), lo que evidencia una estrategia de diversificación para reducir el riesgo económico.

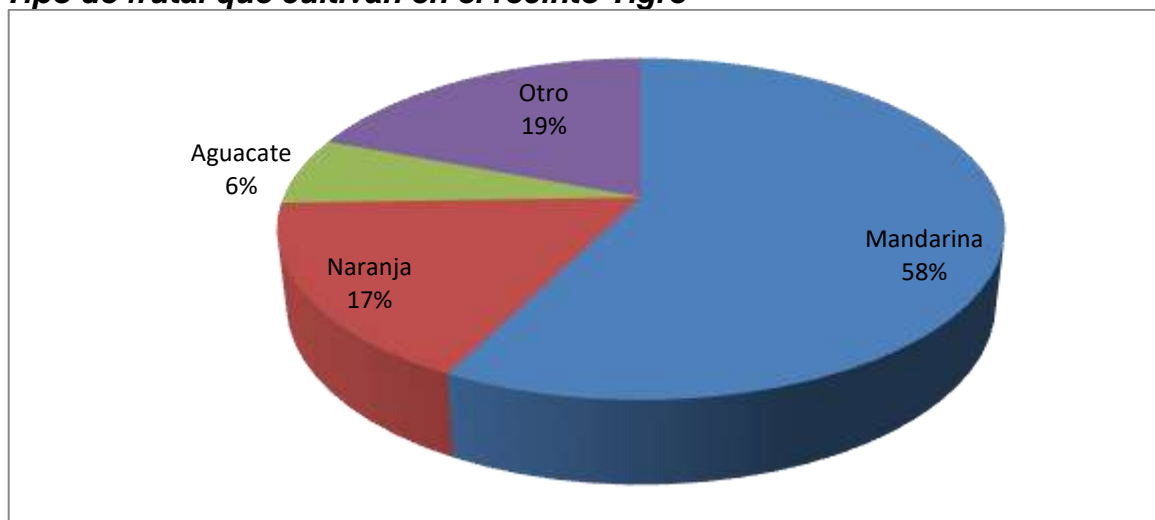
Figura 5.

Cultivo de mandarina en el recinto Tigre.



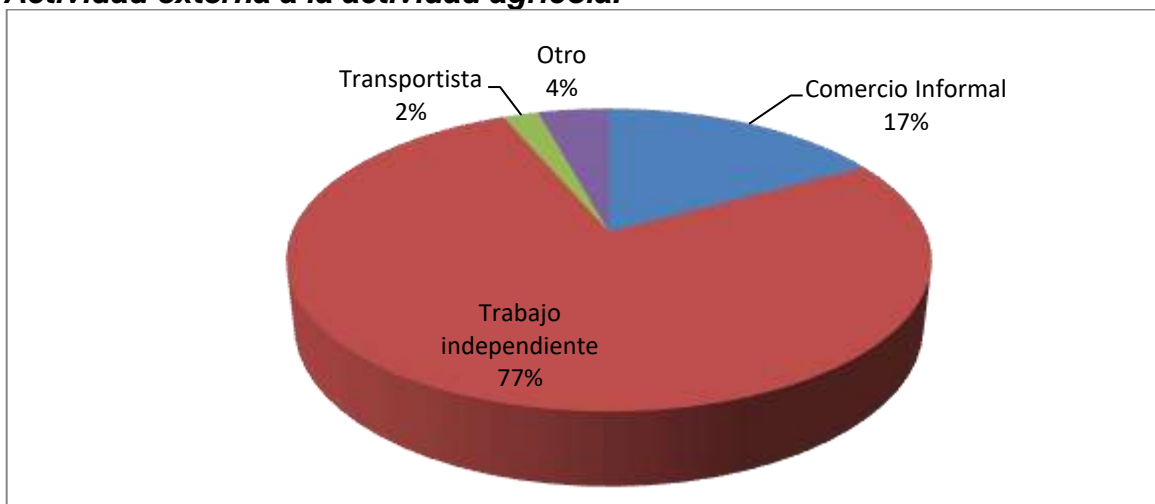
Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 6.
Tipo de frutal que cultivan en el recinto Tigre



Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 7.
Actividad externa a la actividad agrícola.



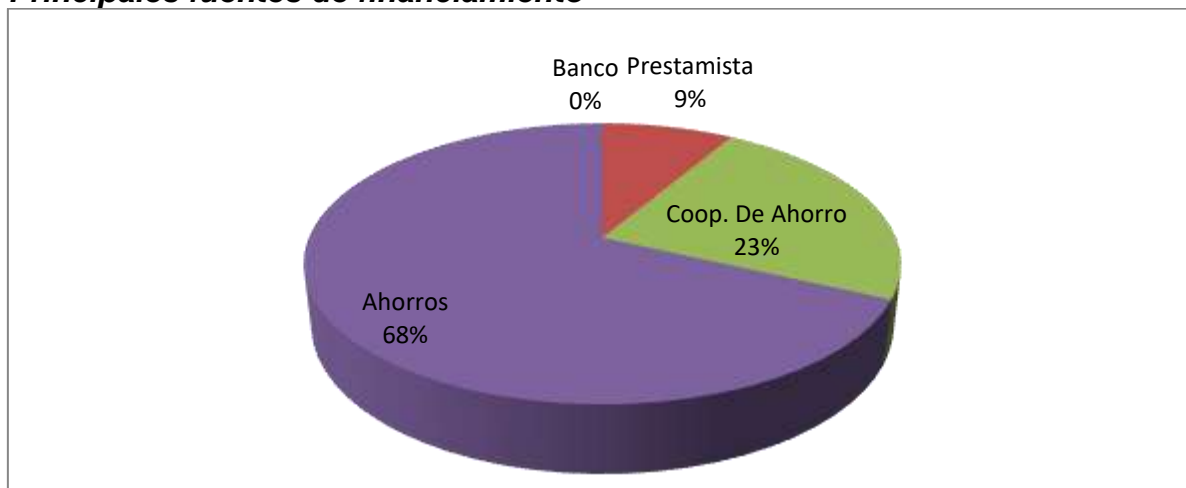
Elaborado por: La Autora, 2026

En relación con los canales de comercialización, el 75% vende su producción a intermediarios, el 15% comercializa directamente en mercados locales y apenas el 10% participa en esquemas de venta directa organizada. Esta dependencia de intermediarios reduce el margen de ganancia y genera dependencia del mercado local. Se observó escasa asociación y limitada participación en organizaciones de productores, lo que debilita el poder de negociación.

Respecto al acceso a financiamiento, se muestra una baja participación en créditos formales predominando el autofinanciamiento, el 75% de los productores manifestó no haber accedido a crédito formal en los últimos años, mientras que

solo el 25% reportó haber recibido financiamiento institucional (véase en la figura 8). Esta situación evidencia limitaciones, la incorporación de tecnología, la capacidad de inversión, expansión productiva, infraestructura de riego y mejoras en manejo agronómico, afectando la eficiencia del sistema productivo.

Figura 8.
Principales fuentes de financiamiento

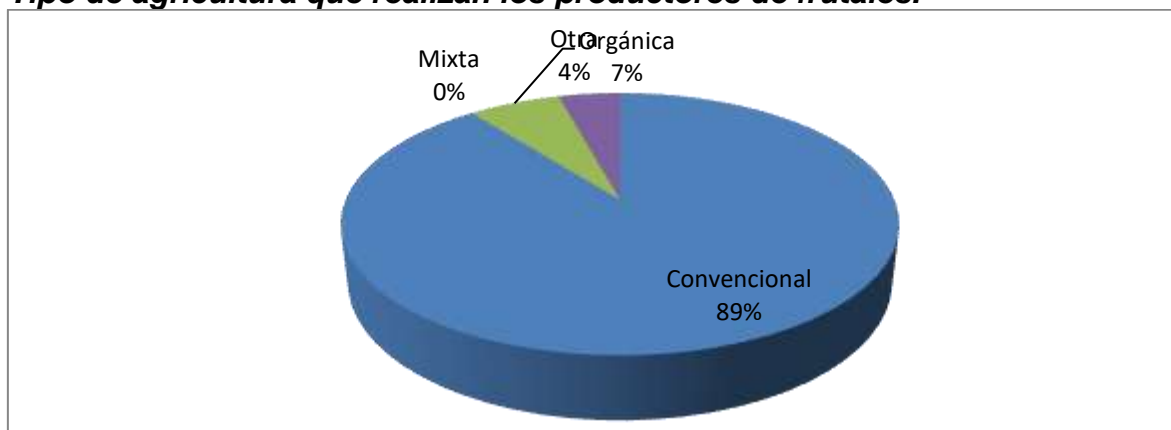


Elaborado por: La Autora, 2026.

4.1.1.2. Caracterización Ecológica

Desde el enfoque ecológico, los resultados muestran que el 80% de los productores realiza labranza convencional (véase en la figura 9) y control manual de malezas como práctica predominante, mientras que solo el 5% incorpora materia orgánica de manera sistemática, sin embargo, se evidenció que el 15% tienen una implementación de prácticas de conservación como cobertura vegetal permanente, estos resultados indican una limitada implementación de prácticas conservacionistas del suelo.

Figura 9.
Tipo de agricultura que realizan los productores de frutales.

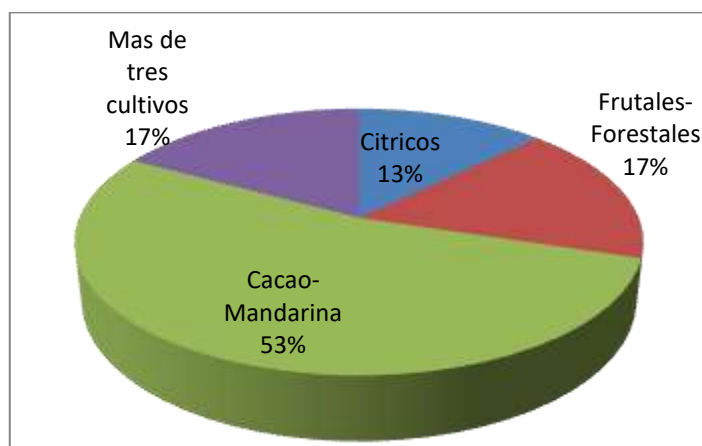


Elabora por: La Autora, 2026.

El 70% de los productores manejan una diversificación de cultivo (véase en la figura 20) doble mayoritaria entre cacao y mandarina seguido de frutales y forestales, un 17% tienen más de tres cultivos y un 13% tiene solo cultivos cítricos (véase en la figura 10).

Figura 10.

Diversificación de cultivos de los productores de cultivos frutales.



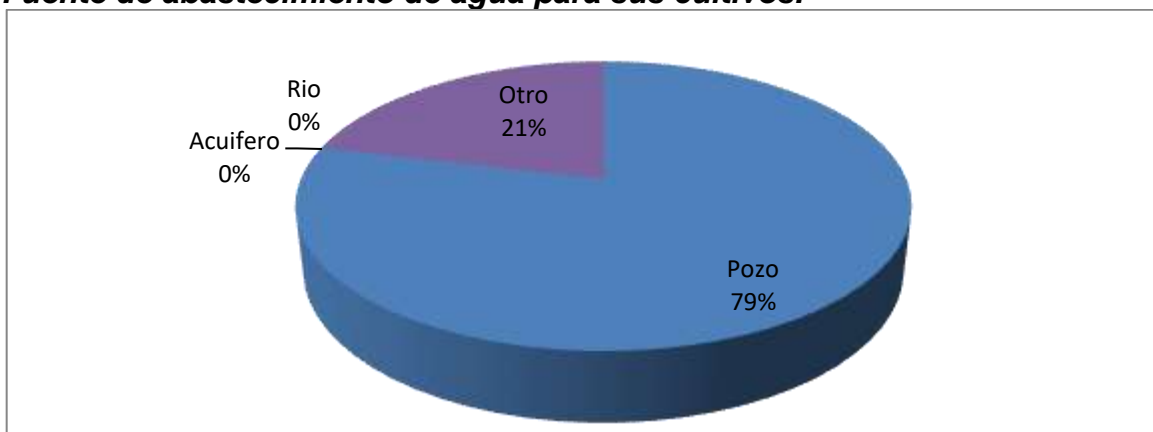
Elaborado por: La Autora, 2026.

El 40% de los productores de cultivos frutales encuestados manifestó utilizar agroquímicos de forma regular para el control de plagas y fertilización, mientras que el 60% indicó emplear prácticas alternativas o insumos orgánicos, lo que sugiere un enfoque convencional. No obstante, un grupo minoritario manifestó utilizar abonos orgánicos o prácticas agroecológicas.

En relación con el recurso hídrico en el recinto Tigre el 79% depende exclusivamente de pozos (véase en la figura 11), el 87% no cuentan con un riego tecnificado, tan solo un 9% disponen de riego por aspersión (véase en la figura 12), evidenciándose limitada infraestructura de riego tecnificado.

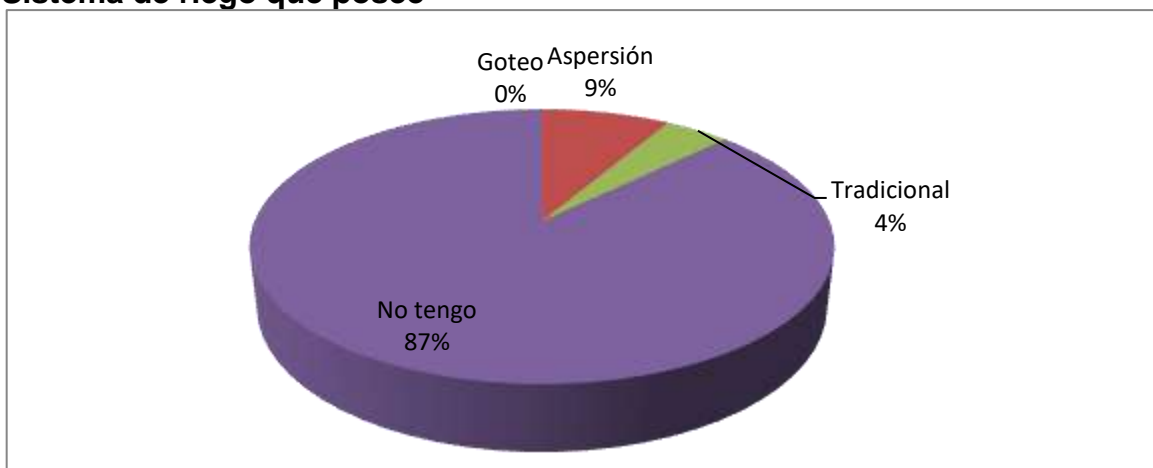
En cuanto a frecuencia de riego en sus cultivos un 77% de productores manifestó que riegan cada 1 o 2 días, mientras que el 23% riegan pasando una semana. Esta dependencia climática incrementa la vulnerabilidad productiva frente a periodos de sequía o variabilidad climática.

Figura 11.
Fuente de abastecimiento de agua para sus cultivos.



Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 12.
Sistema de riego que posee



Elaborado por: La Autora, 2026.

El 65% de los productores tienen problemas de enfermedades en sus cultivos frutales, además de que solo el 30% realiza una práctica adecuada a los frutos enfermos, lo que podría afectar la conservación de la biodiversidad y la calidad del suelo a mediano y largo plazo.

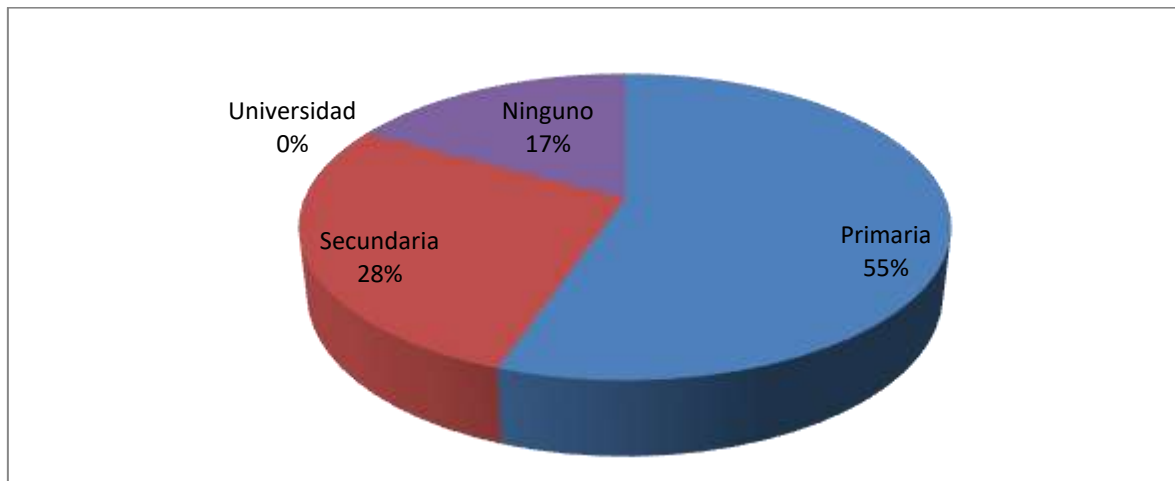
El 70% indicó no aplicar un manejo integrado de plagas (MIP), mientras que el 30% reportó implementar algunas prácticas preventivas.

4.1.1.3. Caracterización social

En relación con el nivel educativo, se indica predominio de educación básica con el 55% en educación primaria, el 28% secundaria y el 17% no cuenta con formación educativa (véase en la figura 13). Este nivel educativo incide directamente en la gestión administrativa. En cuanto al acceso a servicios básicos todos los poseen, pero se identificaron limitaciones en infraestructura rural,

particularmente en sistemas de agua potable y servicios complementarios, lo que incide en la calidad de vida y bienestar de las familias productoras.

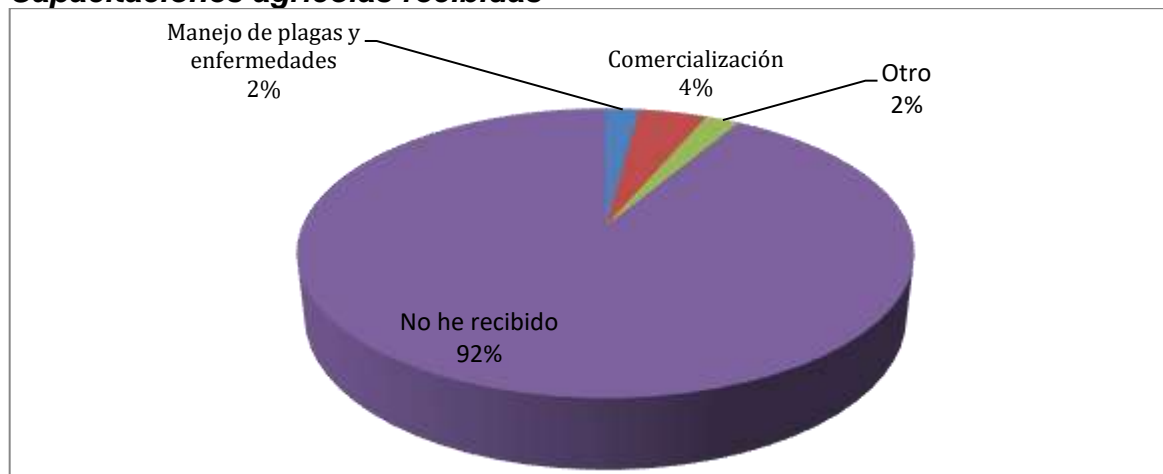
Figura 13.
Nivel de instrucción de los productores de frutales.



Elaborado por: La Autora, 2026.

Una parte significativa de los productores (92%) manifestó no recibir capacitaciones y solo el 8% tienen un conocimiento mínimo por alguna capacitación rápida (Véase en la figura 13), mientras que el 35% indicó haber recibido algún tipo de acompañamiento institucional. Esta limitación reduce la posibilidad de mejorar prácticas productivas sostenibles. El 70% no pertenece a ninguna organización agrícola, mientras que el 30% forma parte de asociaciones locales. Esta baja organización colectiva y limitada participación en asociaciones agrícolas reflejan debilidades en el capital social del territorio, lo que repercute en la sostenibilidad integral del sistema.

Figura 14.
Capacitaciones agrícolas recibidas



Elaborado por: La Autora, 2026

En términos sociales, se evidencia experiencia productiva consolidada, pero limitada capacitación técnica y bajo nivel organizativo, lo que influye en la sostenibilidad integral del sistema. En la dimensión social-cultural, los resultados obtenidos permiten caracterizar al recinto Tigre como una zona predominantemente agrícola, con sistemas productivos familiares.

4.2 Estimación de la sustentabilidad de los productores de frutales mediante el cálculo de la metodología de Sarandon.

La estimación de la sustentabilidad se realizó mediante la aplicación de la metodología multicriterio propuesta por Santiago Sarandón, calculando los subíndices económico (IK), ecológico (IE) y sociocultural (ISC), a partir de los cuales se obtuvo el Índice de Sustentabilidad General (ISGen) para cada uno de los 47 productores evaluados y el promedio general de la zona.

Los valores individuales de cada productor de cultivo frutal de recinto Tigre evidencian una variabilidad moderada entre productores.

4.2.1 Indicador económico

Se evaluó la dimensión económica de cada productor mediante la metodología de Sarandon en referencia a los indicadores (A) Autosuficiencia alimentaria, (B) Ingreso neto mensual, (C) Riesgo económico (véase en Tabla 6.).

Tabla 6.
Sustentabilidad del indicador económico.

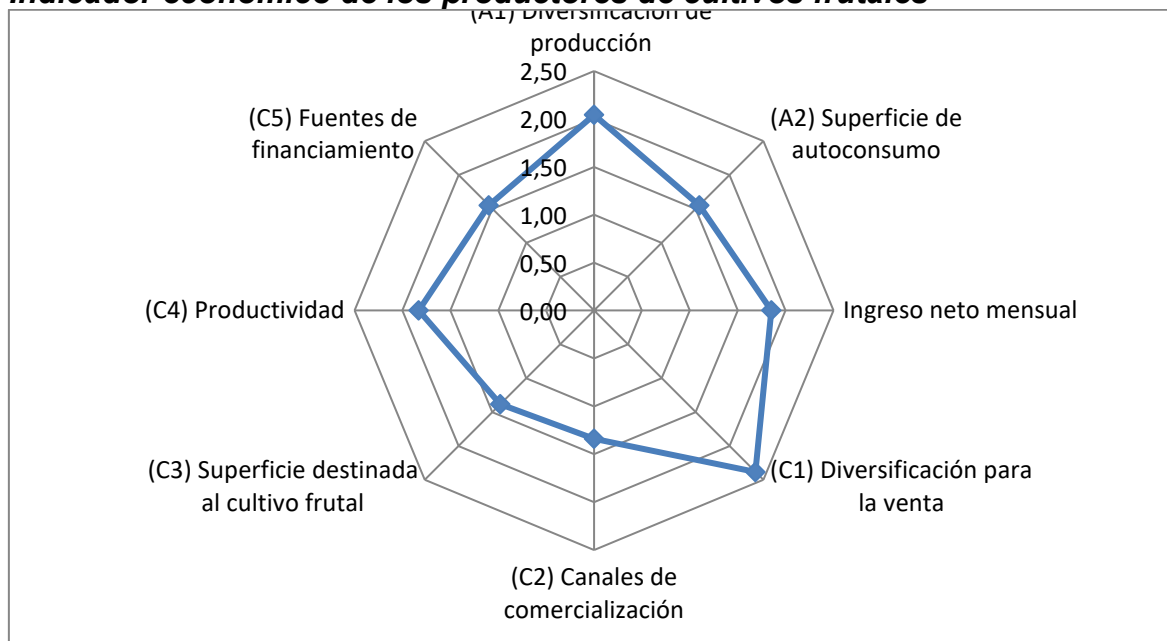
	(A) Autosuficiencia Alimentaria	(B) Ingreso neto mensual	(C) Riesgo económico	IK
Productor 1	3	2	8	1.7
Productor 2	4	2	12	2.1
Productor 3	3	1	7	1.4
Productor 4	2	1	6	1.1
Productor 5	4	2	9	2.0
Productor 6	2	1	9	1.2
Productor 7	3	1	9	1.5
Productor 8	3	2	8	1.7
Productor 9	3	2	12	1.9
Productor 10	3	1	6	1.3
Productor 11	2	1	8	1.2
Productor 12	4	2	8	1.9
Productor 13	3	1	7	1.4
Productor 14	3	2	11	1.8
Productor 15	4	2	10	2.0
Productor 16	4	3	13	2.4

Productor 17	4	2	8	1.9
Productor 18	4	2	9	2.0
Productor 19	4	2	7	1.9
Productor 20	4	2	7	1.9
Productor 21	7	3	13	3.2
Productor 22	4	2	10	2.0
Productor 23	3	2	7	1.6
Productor 24	4	2	11	2.1
Productor 25	4	2	9	2.0
Productor 26	3	2	7	1.6
Productor 27	2	1	6	1.1
Productor 28	4	3	9	2.2
Productor 29	4	2	7	1.9
Productor 30	3	2	6	1.6
Productor 31	4	2	7	1.9
Productor 32	3	1	7	1.4
Productor 33	3	1	9	1.5
Productor 34	4	2	10	2.0
Productor 35	4	2	8	1.9
Productor 36	3	2	7	1.6
Productor 37	4	2	8	1.9
Productor 38	4	2	7	1.9
Productor 39	3	2	7	1.6
Productor 40	6	2	11	2.6
Productor 41	3	2	6	1.6
Productor 42	3	2	6	1.6
Productor 43	5	3	12	2.6
Productor 44	4	2	8	1.9
Productor 45	3	1	6	1.3
Productor 46	3	1	6	1.3
Productor 47	6	3	15	3.0
IK TOTAL				1.79

Elaborado por: La Autora, 2026.

De manera general, la dimensión económica tiene un rango de 1.79, no sustentable, estos resultados guardan coherencia con la caracterización inicial, donde se identificó que los productores dependen principalmente de la actividad frutícola, mientras que otros complementan sus ingresos con otros trabajos externos, ya que presentan vulnerabilidades asociadas a baja inversión, no tienen acceso adecuado a financiación para sus cultivos, limitada tecnificación, áreas pequeñas de producción, pocos canales de comercialización, factores que influyen en el nivel de sustentabilidad del sistema en este recinto.

Figura 15.
Indicador económico de los productores de cultivos frutales



Elaborado por: La Autora, 2026

El comportamiento del indicador económico presenta una distribución no homogénea entre los productores, con predominio de valores bajos, lo que sugiere una dependencia significativa entre variables como tamaño de finca, acceso a financiamiento y nivel de ingresos. Las diferencias observadas no son aleatorias, sino que responden a factores estructurales del sistema productivo.

4.2.2 Indicador ecológico

Se evaluó la dimensión ecológica de cada productor (véase en la *Tabla 7.*), mediante la metodología de Sarandon en referencia a los indicadores (A) Conservación de suelos, (B) Degradación de suelos, (C) Manejo de biodiversidad del cultivo, (D) Nutrición, (E) Plagas.

Tabla 7.
Sustentabilidad del indicador ecológico.

	(A) Conservación de suelos	(B) Degradación de suelos	(C) Manejo de biodiversidad del cultivo	(D) Nutrición	(E) Plagas	IE
Productor 1	3	5	2	4	7	2.37
Productor 2	3	2	2	4	7	2.07
Productor 3	2	2	2	2	7	1.67
Productor 4	2	2	2	2	7	1.67
Productor 5	2	2	2	5	6	1.90
Productor 6	2	2	2	2	7	1.67

Productor 7	2	3	2	5	7	2.07
Productor 8	2	2	2	2	7	1.67
Productor 9	2	2	2	2	7	1.67
Productor 10	2	3	2	2	8	1.83
Productor 11	2	2	2	8	6	2.20
Productor 12	1	2	1	2	7	1.27
Productor 13	2	2	2	5	7	1.97
Productor 14	3	4	2	2	6	2.00
Productor 15	1	2	1	8	6	1.80
Productor 16	1	3	1	8	7	1.97
Productor 17	1	2	1	5	7	1.57
Productor 18	3	2	3	6	7	2.47
Productor 19	4	3	4	8	9	3.30
Productor 20	4	2	4	6	8	2.93
Productor 21	4	2	4	7	9	3.10
Productor 22	4	3	3	5	8	2.73
Productor 23	2	4	3	2	6	2.00
Productor 24	3	2	3	2	10	2.27
Productor 25	2	2	3	2	10	2.07
Productor 26	2	2	3	2	10	2.07
Productor 27	2	2	3	2	9	2.00
Productor 28	3	2	1	2	10	1.87
Productor 29	2	2	3	2	10	2.07
Productor 30	4	2	4	2	10	2.67
Productor 31	2	2	3	2	10	2.07
Productor 32	2	3	3	2	10	2.17
Productor 33	2	3	3	8	7	2.57
Productor 34	2	2	3	2	8	1.93
Productor 35	2	2	3	2	8	1.93
Productor 36	2	2	3	2	8	1.93
Productor 37	2	2	3	2	8	1.93
Productor 38	2	2	3	2	10	2.07
Productor 39	2	3	3	2	10	2.17
Productor 40	3	4	1	2	7	1.87
Productor 41	4	2	4	2	7	2.47
Productor 42	4	2	4	2	8	2.53
Productor 43	2	3	3	2	8	2.03
Productor 44	4	3	4	8	8	3.23
Productor 45	1	3	1	2	7	1.37
Productor 46	1	3	1	2	7	1.37
Productor 47	3	5	1	7	8	2.53
IE TOTAL						2.11

Elaborado por: La Autora, 2026

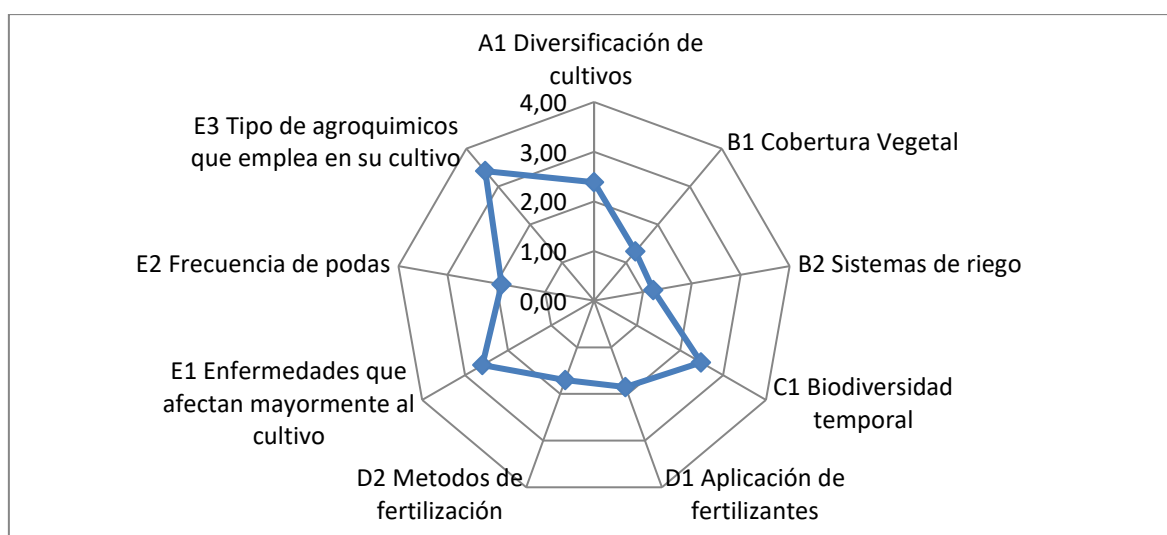
El indicador ecológico se sitúa en un valor promedio de IE = 2.11, dentro del rango considerado sustentable véase en la Figura 16. Este resultado

evidencia que los productores del recinto Tigre mantienen prácticas adecuadas en el manejo de los recursos naturales, tales como diversificación parcial de cultivos, uso mínimo de insumos, reducción de impactos ambientales y presencia de coberturas vegetales.

Sin embargo, se identificaron ciertas debilidades asociadas al uso ocasional de agroquímicos, limitada implementación de prácticas de conservación de suelos y escasa rotación de cultivos, lo cual podría comprometer la sostenibilidad a futuro.

Estos resultados se relacionan con la caracterización del sistema productivo, donde predomina una agricultura tradicional y familiar con conocimientos heredados, lo que favorece prácticas de bajo impacto, pero limita la adopción de técnicas agroecológicas modernas.

Figura 16.
Indicador ecológico de los productores de cultivos frutales



Elaborado por: La Autora, 2026

4.2.3 Indicador social

Se evaluó la dimensión ecológica de cada productor (véase en la *Tabla 8.*) mediante la metodología de Sarandon en referencia a los indicadores (A) Conservación de suelos, (B) Degradación de suelos, (C) Manejo de biodiversidad del cultivo, (D) Nutrición, (E) Plagas.

El indicador social presentó un valor promedio de ISC = 2.10, que se ubica dentro del rango sustentable. Este resultado refleja condiciones favorables en términos de acceso a los servicios básicos.

Tabla 8.
Sustentabilidad del indicador social.

	(A) Satisfacción de necesidades básicas	(B) Integración social	(C) Conocimiento y conciencia ecológica	ISC
Productor 1	10	3	1	2.25
Productor 2	11	3	4	3.13
Productor 3	10	1	1	1.75
Productor 4	10	1	1	1.75
Productor 5	10	1	1	1.75
Productor 6	10	1	1	1.75
Productor 7	14	1	3	2.75
Productor 8	10	1	1	1.75
Productor 9	10	1	1	1.75
Productor 10	13	2	1	2.38
Productor 11	12	1	1	2.00
Productor 12	12	1	2	2.25
Productor 13	10	1	1	1.75
Productor 14	14	3	1	2.75
Productor 15	11	1	1	1.88
Productor 16	11	4	1	2.63
Productor 17	11	1	1	1.88
Productor 18	12	1	1	2.00
Productor 19	11	1	1	1.88
Productor 20	11	1	1	1.88
Productor 21	11	4	1	2.63
Productor 22	11	1	1	1.88
Productor 23	12	2	1	2.25
Productor 24	12	2	1	2.25
Productor 25	10	2	1	2.00
Productor 26	10	3	1	2.25
Productor 27	10	1	1	1.75
Productor 28	10	1	1	1.75
Productor 29	14	1	1	2.25
Productor 30	12	1	1	2.00
Productor 31	14	1	1	2.25
Productor 32	10	1	1	1.75
Productor 33	10	1	3	2.25
Productor 34	10	4	1	2.50
Productor 35	10	3	1	2.25
Productor 36	10	3	1	2.25
Productor 37	12	1	1	2.00
Productor 38	12	1	1	2.00
Productor 39	12	1	1	2.00
Productor 40	12	1	1	2.00
Productor 41	10	1	1	1.75

Productor 42	10	1	1	1.75
Productor 43	12	1	1	2.00
Productor 44	10	4	1	2.50
Productor 45	10	1	1	1.75
Productor 46	10	1	1	1.75
Productor 47	14	4	1	3.00
ISC TOTAL				2.10

Elaborado por: La Autora, 2026.

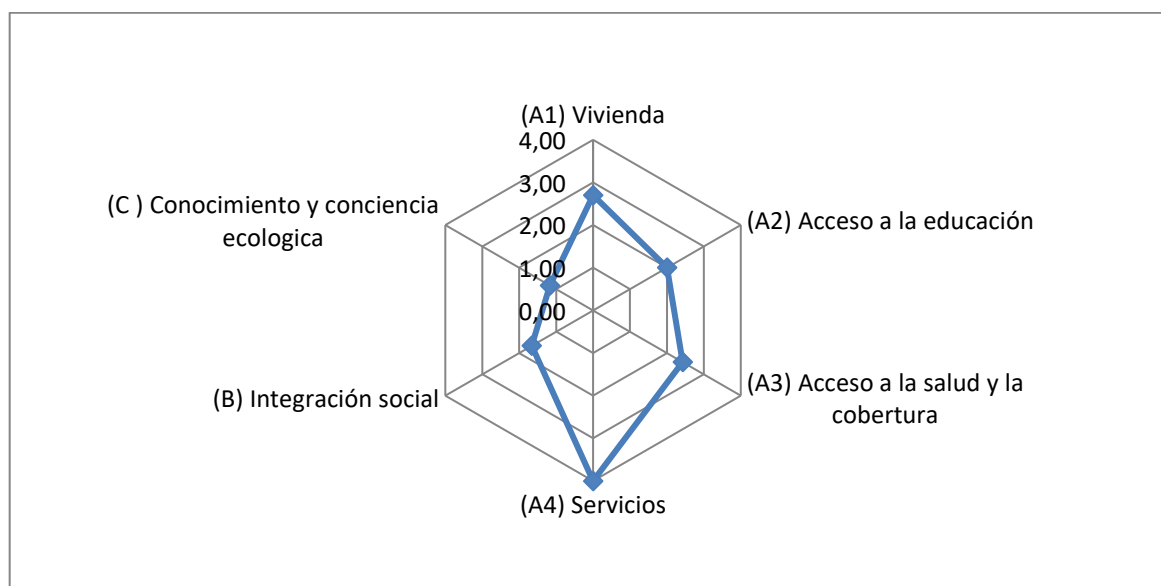
La caracterización inicial evidenció que la población productora mayoritaria está compuesta por adultos, con transmisión de conocimientos por tradición familiar, lo cual fortalece la estabilidad social del sistema productivo.

No obstante, se identificaron limitaciones relacionadas con el acceso a capacitación técnica, temas de modernos de agroecológica, organización productiva y cobertura de servicios de salud y educación, lo cual restringe el desarrollo integral de los productores y sus familias.

Desde el enfoque agroecológico, esta dimensión constituye una fortaleza clave, ya que la cohesión social es fundamental para la implementación de estrategias colectivas de manejo sostenible.

El comportamiento del indicador social presenta una distribución con tendencia central estable, evidenciando baja dispersión de los datos.

Figura 17.
Indicador social de los productores de cultivos frutales



Elaborado por: La Autora, 2026

4.2.4 Sustentabilidad General ISGen

El ISGen de los productores de cultivos frutales del recinto Tigre es promedio de 2.0 lo posiciona a este sistema productivo de sustentabilidad media. Se determinó que el 47% de los productores se encuentra por debajo del umbral de sustentabilidad, mientras que el 53% alcanza niveles aceptables (véase en la **Tabla 9.**), aunque cercanos al límite inferior.

Este comportamiento confirma que el sistema presenta una alta variedad interna, donde están coexistiendo distintos productores con diferentes niveles de desempeño, limitados por factores como acceso a recursos, conocimiento técnico y condiciones socioeconómicas.

Tabla 9.
Sustentabilidad general ISGen por productor.

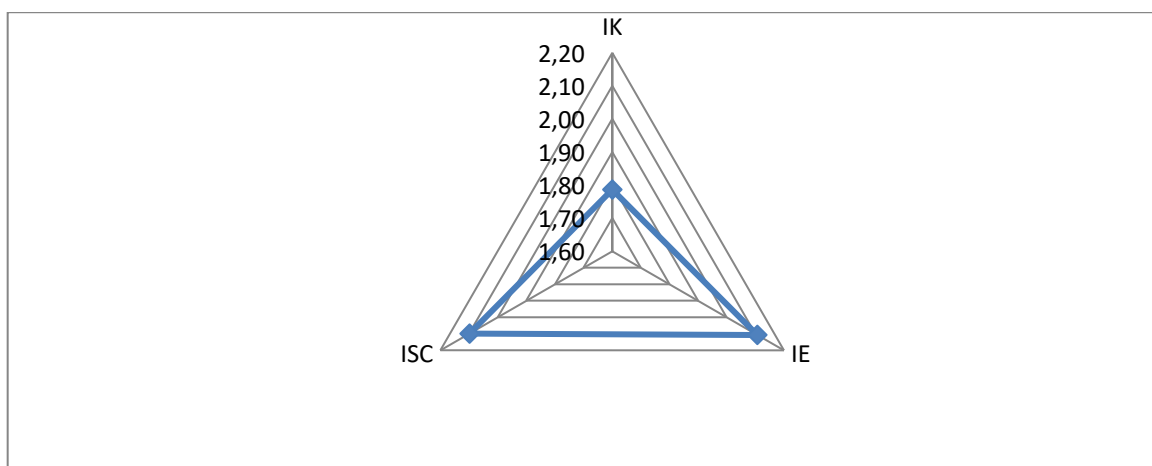
	IK	IE	ISC	ISGen
Productor 1	1,65	2.37	2.25	2.1
Productor 2	2.1	2.07	3.13	2.4
Productor 3	1.35	1.67	1.75	1.6
Productor 4	1.05	1.67	1.75	1.5
Productor 5	1.95	1.90	1.75	1.9
Productor 6	1.2	1.67	1.75	1.5
Productor 7	1.45	2.07	2.75	2.1
Productor 8	1.65	1.67	1.75	1.7
Productor 9	1.85	1.67	1.75	1.8
Productor 10	1.3	1.83	2.38	1.8
Productor 11	1.15	2.20	2.00	1.8
Productor 12	1.9	1.27	2.25	1.8
Productor 13	1.35	1.97	1.75	1.7
Productor 14	1.8	2.00	2.75	2.2
Productor 15	2.00	1.80	1.88	1.9
Productor 16	2.4	1.97	2.63	2.3
Productor 17	1.9	1.57	1.88	1.8
Productor 18	1.95	2.47	2.00	2.1
Productor 19	1.85	3.30	1.88	2.3
Productor 20	1.85	2.93	1.88	2.2
Productor 21	3.15	3.10	2.63	3.0
Productor 22	2.00	2.73	1.88	2.2
Productor 23	1.6	2.00	2.25	2.0
Productor 24	2.05	2.27	2,25	2.2
Productor 25	1.95	2.07	2.00	2.0
Productor 26	1.6	2.07	2.25	2.0
Productor 27	1.05	2.00	1.75	1.6
Productor 28	2.2	1.87	1.75	1.9
Productor 29	1.85	2.07	2.25	2.1

Productor 30	1.55	2.67	2.00	2.1
Productor 31	1.85	2.07	2.25	2.1
Productor 32	1.35	2.17	1.75	1.8
Productor 33	1.45	2.57	2.25	2.1
Productor 34	2	1.93	2.50	2.1
Productor 35	1.9	1.93	2.25	2.0
Productor 36	1.6	1.93	2.25	1.9
Productor 37	1.9	1.93	2.00	1.9
Productor 38	1.85	2.07	2.00	2.0
Productor 39	1.6	2.17	2,00	1.9
Productor 40	2.55	1.87	2,00	2.1
Productor 41	1.55	2.47	1,75	1.9
Productor 42	1.55	2.53	1.75	1.9
Productor 43	2.6	2.03	2.00	2.2
Productor 44	1.9	3.23	2.50	2.5
Productor 45	1.3	1.37	1.75	1.5
Productor 46	1.3	1.37	1.75	1.5
Productor 47	3	2.53	3.00	2.8
Promedio	1.79	2.11	2.10	2.0

Elaborado por: La Autora, 2026.

La integración de los resultados con la caracterización inicial permite concluir que el sistema productivo del recinto Tigre posee bases estructurales favorables en los ámbitos social y ecológico, pero enfrenta claras limitaciones económicas que impiden alcanzar una sustentabilidad óptima.

Figura 18.
Sustentabilidad de los productores de cultivos frutales



Elaborado por: La Autora, 2026

No se registraron productores en la categoría “muy sustentable”, lo que sugiere que ninguno de los sistemas productivos evaluados alcanza niveles óptimos de sostenibilidad fuerte.

4.3 Establecimiento de una propuesta de mejoras que fortalezcan el manejo del sistema productivo de los cultivos frutales para los productores del recinto Tigre.

En función de los resultados obtenidos en la caracterización de los productores de cultivos frutales y del análisis de sustentabilidad mediante la metodología multicriterio de Sarandón, se diseñó una propuesta orientada a fortalecer el sistema productivo frutícola del recinto Tigre, considerando las dimensiones económica, ecológica y social.

4.3.1 Introducción

El sistema productivo de cultivos frutales del recinto Tigre constituye una actividad estratégica para la seguridad alimentaria y la economía familiar rural. A partir del diagnóstico de sustentabilidad, se determinó un Índice de Sustentabilidad General (ISGen \approx 2.0), lo cual ubica al sistema en una fase transitoria hacia la sustentabilidad, esto evidencia desequilibrios entre sus dimensiones. El presente plan de mejoras se orienta a fortalecer el manejo del sistema productivo mediante un enfoque agroecológico, considerando las tres dimensiones estudiadas.

El diagnóstico mostro que la dimensión económica constituye el principal factor limitante de la sustentabilidad en este recinto, mientras que las dimensiones social y ecológica presentan condiciones favorables, aunque con varias oportunidades de mejora. Desde esta perspectiva, se planteó una estrategia de intervención basada en principios agroecológicos, orientada a optimizar el uso de recursos, mejorar la rentabilidad y fortalecer la organización social.

4.3.2 Objetivo

Fortalecer el sistema productivo del recinto Tigre mediante estrategias sostenibles que incrementen la rentabilidad, mejoren el manejo de recursos naturales y fortalezcan la organización social.

4.3.3 Análisis FODA

Fortalezas

- Experiencia productiva en cultivos frutales
- Mano de obra familiar disponible
- Diversificación incipiente de cultivos

- Condiciones ecológicas favorables

Oportunidades

- Acceso a programas de capacitación agroecológica
- Potencial de mercados diferenciados
- Posibilidad de asociatividad
- Implementación de tecnologías de riego

Debilidades

- Baja rentabilidad del sistema productivo
- Dependencia de intermediarios
- Escaso acceso a financiamiento
- Bajo nivel de capacitación técnica
- Limitada tecnificación del riego
- Débil organización social

Amenazas

- Variabilidad climática
- Degradación del suelo
- Fluctuaciones del mercado
- Incremento de plagas y enfermedades
- Limitado acceso a políticas públicas

4.3.4 Problemáticas y plan de mejora por dimensiones

Tabla 10.

Problemáticas de los productores de cultivos frutales.

Dimensión	Problemáticas
Económica	Baja diversificación productiva Dependencia de intermediarios Ingresos inestables Limitado acceso a financiamiento
Ecológica	Escasa planificación económica. Uso parcial de agroquímicos Manejo inadecuado del suelo Ilimitada conservación de biodiversidad Mal manejo del recurso hídrico Falta de tecnificación de riego
Social	Escasa implementación de prácticas agroecológicas Bajo acceso a capacitación técnica por parte de entes públicos Falta de organización de productores Limitado acceso a educación Limitado acceso a salud pública

Elaborado por: La Autora, 2026.

A partir de estas problemáticas identificadas, se plantean propuestas de mejora diferenciadas por dimensión:

Tabla 11.
Plan de mejora para la dimensión económica

Objetivo	Estrategias	Plan de acción	Medidas preventivas
Incrementar la rentabilidad del sistema productivo	Diversificación productiva	Introducción de cultivos asociados, mayor implementación de sistemas agroforestales.	Evitar monocultivos prolongados, reducir dependencia de un solo ingreso
Mejorar el acceso a mercados	Comercialización directa	Formación de asociaciones, ferias locales y ventas directas	Reducir intermediación, establecer contratos de venta
Fortalecer la capacidad financiera	Acceso a crédito	Gestión de créditos agrícolas y fondos rotatorios comunitarios	Capacitación en educación financiera y manejo de recursos
Optimizar costos de producción	Uso eficiente de insumos	Implementación de bioinsumos y fertilización orgánica	Disminuir dependencia de insumos externos

Elaborado por: La Autora, 2026.

Tabla 12.
Plan de mejora para la dimensión ecológica

Objetivo	Estrategias	Plan de acción	Medidas preventivas
Mejorar la salud del suelo	Manejo sostenible del suelo	Uso de abonos orgánicos, compostaje y cobertura vegetal	Evitar erosión, mantener materia orgánica
Reducir impacto ambiental	Manejo integrado de plagas	Uso de control biológico y prácticas culturales	Minimizar uso de agroquímicos
Incrementar biodiversidad	Sistemas agroecológicos	Implementación de policultivos y cercas vivas	Evitar simplificación del agroecosistema
Optimizar uso del agua	Eficiencia hídrica	Implementar riego tecnificado y captación de agua	Evitar desperdicio y sobreexplotación

Elaborado por: La Autora, 2026.

Tabla 13.
Plan de mejora para la dimensión social.

Objetivo	Estrategias	Plan de acción	Medidas preventivas
Fortalecer capacidades técnicas	Capacitación continua	Programas de formación en manejo agronómico y agroecología	Actualización permanente de conocimientos
Mejorar organización comunitaria	Asociatividad	Creación de cooperativas y redes de productores	Evitar trabajo individual
Incrementar	Vinculación	Gestión con entidades	Mejorar acceso a salud,

acceso a servicios	institucional	públicas y privadas	educación y asistencia técnica
Promover relevo generacional	Inclusión social	Participación de jóvenes y mujeres en actividades productivas	Evitar abandono del campo

Elaborado por: La Autora, 2026

La implementación de las estrategias propuestas permitirá transitar de un sistema productivo en condición de sostenibilidad limitada hacia un modelo agroecológico integral. La incorporación de indicadores de seguimiento (KPI) facilita la evaluación continua del desempeño del sistema, permitiendo ajustes adaptativos en función de los resultados obtenidos.

Desde una perspectiva técnica, el fortalecimiento de la dimensión económica mediante diversificación y acceso a mercados constituye la intervención prioritaria, sin descuidar la conservación de los recursos naturales y el fortalecimiento del capital social. La articulación de estas acciones permitirá mejorar el sistema productivo frente a condiciones ambientales y económicas adversas.

4.3.3 Cronograma de implementación

Tabla 14.
Cronograma de implementación

Actividad	Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
Capacitación técnica	X	X	X
Organización de productores	X	X	X
Implementación de riego		X	X
Diversificación productiva	X	X	X
Valor agregado		X	X
Vinculación Institucional		X	X

Elaborado por: La Autora, 2026

Para garantizar la sostenibilidad del plan de mejoras, se recomienda implementar indicadores clave de desempeño, tales como:

- Incremento del ingreso neto mensual
- Número de productores capacitados
- Reducción del uso de agroquímicos
- Incremento de la diversificación productiva
- Nivel de asociatividad

La evaluación deberá realizarse de forma periódica (semestral o anual) para ajustar estrategias según resultados.

5. DISCUSIÓN

La evaluación de sustentabilidad a los productores de cultivos frutales determinó que los resultados del presente estudio evidencian un Índice de Sustentabilidad General (ISGen) promedio de 2.0 en los productores de frutales

del Recinto Tigre, valor que ubica al sistema en una condición de transición hacia la sustentabilidad. Desde una perspectiva teórica, esta situación puede interpretarse a partir del enfoque sistémico y multidimensional propuesto por Santiago Sarandón y Claudia Flores (2009), quienes plantean que la evaluación de la sustentabilidad debe integrar de manera equilibrada las dimensiones económica, ecológica y social del agroecosistema.

De acuerdo con Sarandón y Flores (2009), un sistema agrícola sustentable no solo debe garantizar rentabilidad, sino también viabilidad ecológica y equidad social en el largo plazo. En el caso analizado, aunque las dimensiones ecológica (IE = 2.11) y social (ISC = 2.10) alcanzan valores dentro del rango sustentable, el componente económico (IK = 1.79) se sitúa por debajo del umbral mínimo, actuando como factor limitante. Este desequilibrio confirma el postulado central de dichos autores, según el cual la sustentabilidad no depende del desempeño aislado de una dimensión, sino del equilibrio armónico entre todas.

La baja valoración del componente económico evidencia limitaciones estructurales relacionadas con rentabilidad, acceso a mercados, diversificación productiva y disponibilidad de financiamiento. Este hallazgo coincide con lo señalado por Damián Quito et al. (2022), quienes identifican debilidades similares en pequeños productores de cacao, asociadas principalmente a escasa capacitación técnica y dificultades en los procesos de comercialización. En este contexto, la dimensión económica emerge como el principal desafío para consolidar la sustentabilidad del sistema frutícola estudiado.

En contraste, el indicador ecológico se ubica dentro del rango sustentable, lo que refleja prácticas aceptables en el manejo del suelo y de los recursos naturales. Este resultado difiere parcialmente de lo reportado por Valarezo et al. (2020), quienes encontraron que la dimensión ambiental constituía la principal debilidad en fincas de limón sutil, con valores inferiores a 2. En el Recinto Tigre, aunque la dimensión ecológica supera el umbral mínimo, su proximidad al límite inferior sugiere la necesidad de fortalecer estrategias de conservación y manejo sostenible.

Por su parte, el componente social presenta valores sustentables, lo que evidencia cohesión comunitaria, participación familiar y continuidad generacional

en la actividad productiva. Este resultado es coherente con lo reportado por Hasang et al. (2021), quienes identificaron un ISGen de 2,0 en sistemas maiceros de la provincia de Los Ríos, destacando el fortalecimiento organizativo como elemento clave para la sostenibilidad rural. La dimensión social, en este caso, constituye una fortaleza sobre la cual pueden articularse mejoras económicas y productivas.

Asimismo, Sarandón y Flores (2009) enfatizan que los procesos de transición agroecológica en sistemas familiares suelen ser graduales, consolidándose primero los aspectos sociales y ecológicos, mientras que la dimensión económica requiere transformaciones estructurales más profundas. Los resultados obtenidos reflejan esta dinámica, ya que el sistema presenta avances en cohesión social y manejo ambiental, pero mantiene brechas significativas en competitividad y estabilidad financiera.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los resultados evidencian un Índice de Sustentabilidad General (ISGen) promedio de 2.0, lo que ubica al sistema productivo en una condición de cambio hacia la sustentabilidad, sin alcanzar un nivel sólido. El sistema productivo de los

productores de cultivos frutales del Recinto Tigre, Cantón Chone es sustentable según la metodología de Sarandon.

En términos dimensionales, el indicador ecológico y el indicador social se sitúan dentro del rango sustentable, lo cual refleja la existencia de prácticas aceptables en el manejo de los recursos naturales, así como permanencia generacional en la actividad agrícola. Estos resultados demuestran que el sistema posee bases estructurales favorables para avanzar hacia modelos más equilibrados.

Sin embargo, el indicador económico se ubicó por debajo sustentable, constituyéndose en el principal factor limitante. Esta situación evidencia debilidades asociadas a baja rentabilidad, limitada diversificación productiva, escaso acceso a financiamiento, insuficiente capacitación técnica y restricciones en los canales de comercialización. En consecuencia, el desequilibrio entre dimensiones confirma que la sustentabilidad no depende del desempeño aislado de un componente, sino del equilibrio armónico entre los tres pilares del agroecosistema.

Asimismo, la clasificación de los productores en rangos de sustentabilidad permitió identificar que la mayoría se concentra en niveles intermedios, mientras que un porcentaje significativo permanece en el rango de nada sustentable, y ninguno alcanza valores correspondientes a sustentabilidad fuerte.

Los resultados confirman que los sistemas productivos frutícolas del Recinto Tigre presentan condiciones iniciales favorables en los ámbitos ecológico y social; sin embargo, requieren fortalecimiento en la dimensión económica para alcanzar un nivel de sustentabilidad sólida y sostenible en el tiempo. La metodología aplicada demostró ser una herramienta pertinente para diagnosticar las debilidades y potencialidades del sistema productivo de esta zona de estudio.

6.2 Recomendaciones

Implementar las acciones detalladas en la propuesta de “Mejoras para fortalecer el sistema productivo de los cultivos frutales para los productores del recinto Tigre, del presente estudio.

A partir del anterior levantamiento de información y en base a los resultados obtenidos, se recomienda implementar las estrategias recomendadas en la propuesta, prioritariamente para el fortalecimiento del componente económico, mediante la promoción de procesos de asociatividad, acceso a créditos productivos, capacitación técnica permanente de fácil acceso y desarrollo de canales de comercialización directa que mejoren la rentabilidad de los productores.

Se sugiere fomentar la diversificación productiva y la incorporación de valor agregado a los cultivos frutales, a través de procesos de transformación primaria, certificaciones de producción orgánica y vinculación con mercados diferenciados. Estas acciones permitirán mejorar los ingresos sin comprometer la estabilidad ecológica del sistema.

En relación con la dimensión ecológica, se recomienda ampliar las prácticas de manejo sostenible del suelo, conservación de la biodiversidad, uso racional de insumos y fortalecimiento de estrategias agroecológicas. La implementación de programas de capacitación en agricultura sostenible contribuirá a elevar el indicador económico y mantener la estabilidad ambiental a largo plazo.

Por último, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis de la sustentabilidad, evaluando la evolución de los indicadores, así como la efectividad de las estrategias implementadas. Una evaluación periódica permitirá monitorear el avance hacia un modelo de producción frutícola más equilibrado y sustentable en el Recinto Tigre, cantón Chone.

BIBLIOGRAFIA

Altieri, A. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable* (Nordan-Comunidad).

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código orgánico del ambiente*. Registro Oficial Suplemento 983 de 12-arb-2017. www.lexis.com.ec
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2016). Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo. Oficio No. SAN-2016-1196. <https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/Ley-Organica-de-Ordenamiento-Territorial-Uso-y-Gestion-de-Suelo1.pdf>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2018). Ley Orgánica Del Régimen de La Soberanía Alimentaria. Suplemento del Registro Oficial 583, 5-may-2009. <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2019-04/LEY%20ORG%C3%81NICA%20DEL%20R%C3%89GIMEN%20DE%20LA%20SOBERAN%C3%8DA%20ALIMENTARIA%20-%20LORSA.pdf>
- Cedeño Parraga, K. (2018). *Análisis de las pérdidas en el manejo post cosecha de Naranja (Citrus x sinensis) en el sitio daca 1 de la parroquia Boyacá del Cantón Chone*.
- Damián Quito, L. F., Angulo González, A. J., Villavicencio Yanos, J. A., & Santander Villao, M. O. (2022). Caracterización agro-socioeconómica de los productores de cacao (*Theobroma cacao* L.) en el Recinto El Rosario, Cantón Naranjito, Guayas. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 6(42), 1–18. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss42>
- Domínguez Gutiérrez, J., & Pérez Leira, R. (2024). *¿Cómo regar en Manabí? Una guía para los gestores de riego y agricultores a pequeña escala Ramón Pérez Leira*. https://www.researchgate.net/publication/377845169_Como_regar_en_Manabi_Una_guia_para_los_gestores_de_riego_y_agricultores_a_pequena_escala_Ramon_Perez_Leira
- Edwin Stalin Hasang-Moran, Sady Javier García-Bendezú, Manuel Danilo Carrillo-Zenteno, Wuellins Dennis Durango-Cabanilla, & Fernando Javier Cobos-Mora. (2021). Journal of the Selva Andina Biosphere ®. Bolivia. Todos los derechos reservados. In *J. Selva Andina Biosph* (Vol. 9, Issue 1).

- Flores, C. (2017). *Caracterización hidrogeológica de la cuenca del Rio Chone mediante la aplicación de los sondeos electricos verticales*. Universidad Central de Ecuador.
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias [INIAP]. (2022). *Informe técnico anual 2021*.
<https://balcon.mag.gob.ec/mag01/magapaldia/Caja%20de%20>
- Mantuano Garcia, D. L., & Luque Vera, J. C. (2024). Sector agropecuario y su aporte en el crecimiento económico de la provincia de Manabí – Ecuador. *Ciencias Sociales y Económicas*, 9(1), 115–128.
<https://doi.org/10.18779/csye.v9i1.928>
- Menenses, M. (2021). *Caracterización y evaluación de la sustentabilidad agropecuaria de treinta familias de la Parroquia Mulliquindil del Cantón Salcedo, Cotopaxi 2021*.
- Moreira-Saltos, J. R., & Zambrano-Cedeño, X. C. (2024). Caracterización agroproductiva integral: Un estudio de los cantones de Manabí – Ecuador. *Investigación Valdizana*, 18(3), e2206. <https://doi.org/10.33554/riv.18.3.2206>
- Pérez-Leira, R. I., Cabrera-Estupiñán, E. I., Cedeño-Caicedo, G. I., Emilio Delgado-Anchundia, H. I., Ricardo Mendoza-Briones, A. I., & Eduardo Chávez-García, L. I. (2018). *Irrigation Regime for Crops in Manabí, Ecuador: Edaphic Study*. 27(4). <http://opn.to/a/LVAaK>
- Prefectura de Manabi. (2022). *Política pública para la implementación de la agricultura agroecológica, como instrumento que contribuya a la aplicación de normas amigables con el ambiente, el productor, con su entorno familiar, social y económico*. <https://www.manabi.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/POLITICA-PUBLICA-AGRICULTURA-AGROECOLOGICA.pdf>
- Rosset, P., & Altieri, M. (2018). *Agroecología: Ciencia y Política* (Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), Ed.; Tercera edición).
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (2009). *Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: una propuesta metodológica*.

- Sistema Integrado de Sistemas Agrícolas [SIGAGRO]. (2022). *Asistencia a los países andinos en la reducción de riesgos y desastres en el sector agropecuario*.
- Silva Alvarado, P. M., Sablón Cossío, N., & Bravo Giler, M. A. (2021). Estudio de la cadena agroalimentaria del plátano en la provincia de Manabí. *ECA Sinergia*, 12(3), 155. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v12i3.3430
- Solorzano Anchundia, J. X. (2022). *Caracterización de las microcuencas aportantes al embalse propósito múltiple Chone para un modelo de gestión* *Characterization of the micro-basins contributing to the Chone Multiple Purpose Reservoir for a management model* *Caracterização das microbacias que contribuem para o reservatório de uso múltiplo de Chone para um modelo de gestão* *Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación*. 7, No1. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/rt/printerFriendly/3512/html>
- Valarezo Beltrón, C. O., Bravo Macías, C. C., Zamora Cusme, J. A., Zambrano Delgado, J. I., & Montesdeoca Calderón, M. G. (2016). Proyección para la instalación de una empresa de servicios agrícolas y administrativos en Manabí. *ECA Sinergia*, 7(1), 84. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v7i1.302
- Valarezo, C., Julca, A., & Rodriguez, A. (2020). Evaluation of the Sustainability of Lemon Producing Farms in Portoviejo, Ecuador. *Revista Iberoamericana de Viticultura Agroindustria y Ruralidad*, 7(20), 108–120. <https://doi.org/10.35588/rivar.v7i20.4485>
- Vélez Chávez, A. (2019). *Evaluación de sustentabilidad de fincas productoras de cacao en el cantón Babahoyo, Provincia de Los Rios*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo].
- Zambrano Mero, J. D., Delgado Párraga, A. G., Zambrano Mero, E. T., & Peñaherrera Villafuerte, S. L. (2022). Contaminantes biológicos presentes en fuentes de agua del centro-sur de la provincia de Manabí, Ecuador. *Siembra*, 9(2), e4011. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i2.4011>

Zambrano-Vera, M. R., & Hidalgo-Ávila, A. A. (2020). Impacto de la migración rural a la ciudad en el Cantón Chone, Ecuador. *Revista científica multidisciplinaria arbitrada "YACHASUN,"* 4(7 Edición especial), 199–221. <https://doi.org/10.46296/yc.v4i7edesp.0081>

ANEXOS

Anexo 1

Encuesta dirigida al productor

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PRODUCTORES DE FRUTALES DEL RECINTO TIGRE CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE MANABI



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA AGRONOMÍA**

Reciba de mi parte un cordial saludo, la presente encuesta tiene como finalidad recopilar información para una evaluación de sustentabilidad de los productores de cultivos frutales del recinto "Tigre" Cantón Chone, Provincia de Manabí, para lo cual solicito con el debido respeto su colaboración contestando las siguientes preguntas.

DATOS DE PRODUCTOR

Nombre:.....

Teléfono:.....

Género:

Masculino

Femenino

Edad:

25-30

31-40

41-50

50 en adelante

Afiliado al seguro social:

Si

No

ASPECTOS ECONÓMICOS

1.- ¿Cuál es su propiedad de tierra?

Propia

Alquiler

Familiar

Otra

2.- Número de hectáreas que posee

1 Hectárea

>3 Has

1 a 3 Hectáreas

> 5 Has

3.- ¿Cuál es la superficie destinada a la producción de cultivos frutales?

>1 Hectárea > 3 Hectárea

>5 Hectáreas >10 Hectáreas

4.- ¿Cuál es la productividad de su cultivo frutal al año en su finca?

<100 toneladas >100 toneladas

>300 toneladas > 500 toneladas

5.- ¿Cuál es la superficie destinada para autoconsumo?

< 1 Hectárea > 1 Hectárea

> 3 Hectáreas > 5 Hectáreas

6.- ¿Qué tipo de frutal cultiva?

Mandarina Naranja

Aguacate Otro

7.- Además de frutales: ¿Cuántas variedades de cultivo produce?

Solo Frutales 3-4 Cultivos

2-3 Cultivos Más de 5 Cultivos

8.- ¿Qué animales cría?

Vacas Aves

Cerdos No crío

9.-¿Cuántos productos dispone para la venta?

1 producto 3-4 productos

2-3 productos más de 5 productos

10.- ¿Qué actividad realiza además de la actividad agrícola?

Comercio informal Transportista

Trabajo independiente Otro

11.-¿Cuántos jornaleros trabajan en la finca incluido usted?

1-3 trabajadores 4-6 trabajadores

7-10 trabajadores Trabajo familiar

12.- ¿Cuánto es el costo del Jornal?

<\$10 >\$10

>\$20 No pago jornal

13.- ¿Cuál es la edad aproximada de los cultivos frutales?

- () >1 año () >4 años
 () > 8 años () >10 años

14.- ¿Cuántos de sus cultivos frutales están en producción?

- () Todos () La mitad
 () <La mitad () >La mitad

15.- ¿Cuántos canales de comercialización utiliza para vender sus productos?

- () 1 canal () 3-4 canales
 () 2 canales () mayor a 5 canales

16.- ¿Cuál es su ingreso neto mensual por venta de productos frutales en su finca?

- () \$100 a \$200 () \$200 a \$300
 () \$300 a \$400 () >\$500

17.- ¿Cuáles son sus principales fuentes de financiamiento?

- () Banco () Coop. De Ahorro
 () Prestamista () Ahorros

ASPECTOS AMBIENTALES

18.- ¿Qué tipo de agricultura realiza?

- () Convencional () Orgánica
 () Mixta () Otra

19.- ¿Cómo es la diversificación de cultivos en su finca?

- () Cacao-Mandarina () Platano-Mandarina
 () Frutales-Forestales () Otro

20.- ¿Cuál es su fuente de abastecimiento de agua para sus cultivos?

- () Pozo () Rio
 () Acuífero () Otro

21.-¿Con que sistema de riego abastece sus cultivos?

- () Goteo () Aspersión
 () Tradicional () No tengo

22.- ¿Con que frecuencia riega sus cultivos frutales?

- () Todos los días () Pasando un día
 () Pasando dos días () Pasando una semana

23.-¿Cuáles agroquímicos emplea en su cultivo?

- () Plaguicida-Herbicida-Fertilizante () Herbicida-Fertilizantes
 () Fertilizantes () No aplica

24.- ¿Cómo aplica la fertilización en su cultivo?

- () Métodos tradicionales () Según recomendaciones técnicas
 () Según análisis de suelo () No aplica

25.- ¿Con que frecuencia aplica fertilizantes?

- () Una vez mensual () Cada seis meses
 () Una vez al año () No aplica

26.- ¿Cuál es la biodiversidad temporal?

- () Frutal+Cacao () Frutal+Platano+Cacao+Maíz
 () Frutal+Cacao+Maíz () Solo frutal

27.- ¿Que cobertura vegetal emplea en su cultivo?

- () Malezas () Leguminosas
 () Residuos de cosecha () Combinaciones de coberturas

28.- ¿Qué cantidad de abono aplica por hectárea/año?

- () No abona () 50 – 200Kg
 () 200 – 600Kg () > 600Kg

29.- ¿Cuál es la frecuencia de las podas en sus cultivos frutales?

- () Ninguna () Una vez al año
 () Dos veces al año () Más de tres veces al año

30.-¿Cuál es el mayor problema fitosanitario que enfrenta su cultivo?

- () Insectos () Enfermedades
 () Malezas () No tengo problemas

31.-¿Cuáles son las enfermedades que afectan mayormente sus cultivos?

- () Escoba de bruja () Mancha Negra

Antracnosis Ninguna

32.-¿Qué práctica realiza con los frutos enfermos?

Los entierra Los quema

Los amontona Ninguna

ASPECTOS SOCIALES

33.- ¿Cuál es su nivel de instrucción?

Primaria Secundaria

Universidad Ninguno

34.- ¿Cuántos hijos tiene?

1- 2 2 -4

>4 No tengo

35.- Número de personas que aportan en la casa.

1 2

3 > 4

36.- ¿A qué distancia se encuentra aproximadamente la unidad educativa más cercana a su finca?

>1 Km >5 Km

>10 Km No hay en el recinto

37.- ¿Cuál es el nivel de educación que puede acceder de la institución más cercana?

Primaria Secundaria

Universidad Ninguno

38.- ¿Tiene acceso a servicios de salud en su comunidad?

Sí, centros de salud públicos

Sí, centros de salud privados

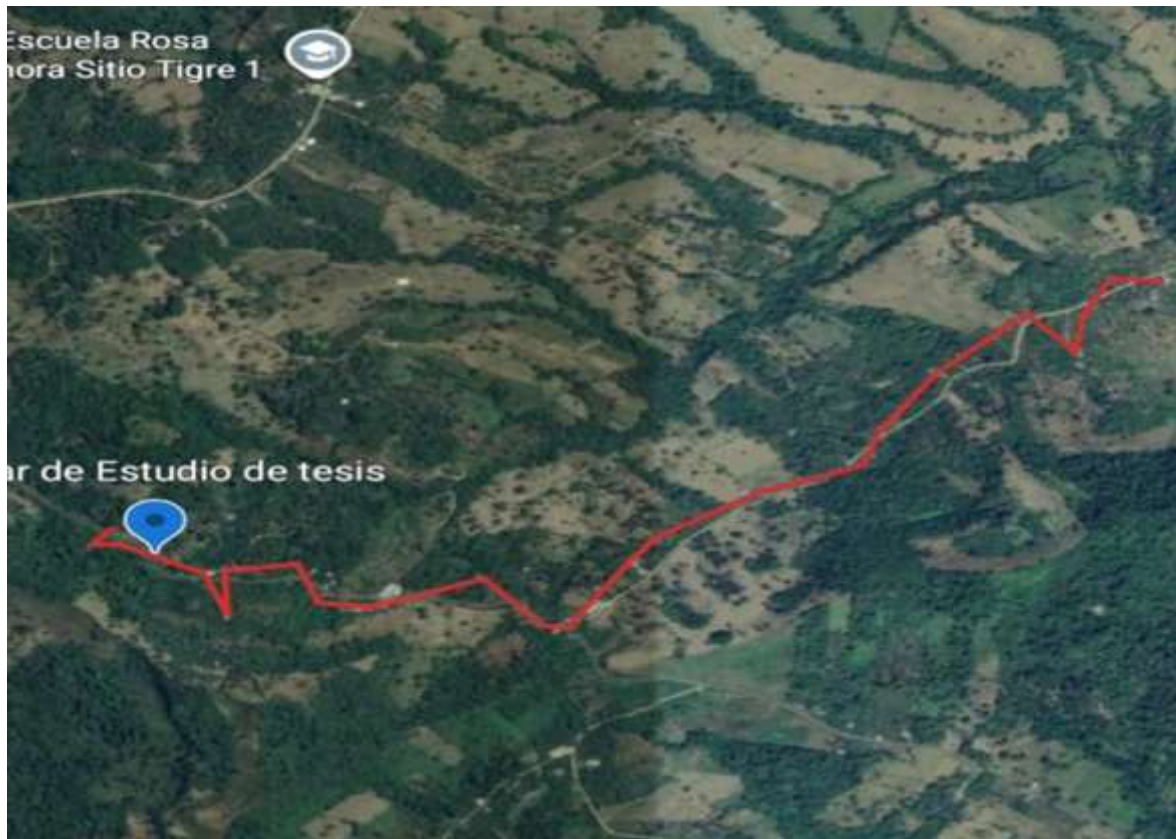
No, debo viajar fuera para atención

No, no tengo acceso

39.- ¿Cuál es su acceso a la salud y cobertura sanitaria?

Seguro privado Ministerio de salud pública (MSP)

Seguro público (IESS) Seguro campesino



Fuente: Google Earth, 2026. Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 20.

Encuesta a productores de frutales del recinto Tigre



Elaborado por. La Autora, 2026

Figura 21.

Diversificación de cultivos Recinto Tigre.



Elaborado por: La Autora, 2026

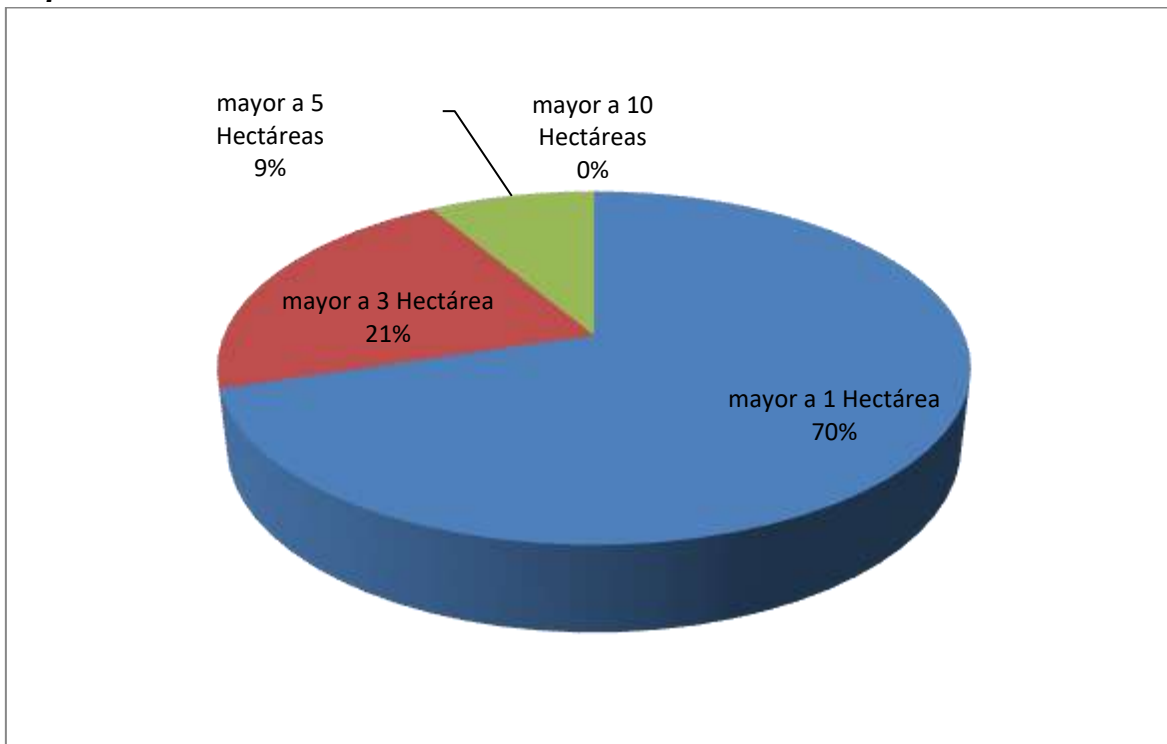
Figura 22.
Prácticas agropecuarias



Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 23.

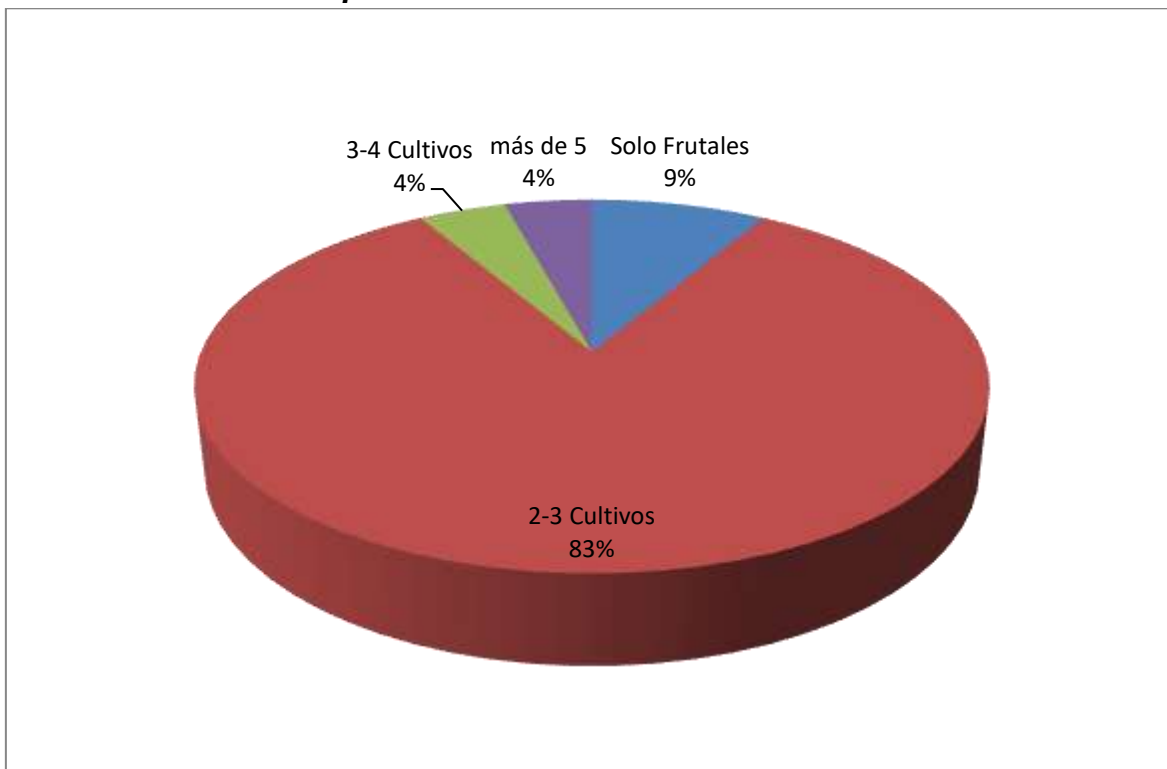
Superficie destinada a cultivos frutales



Elaborado por: La Autora, 2026

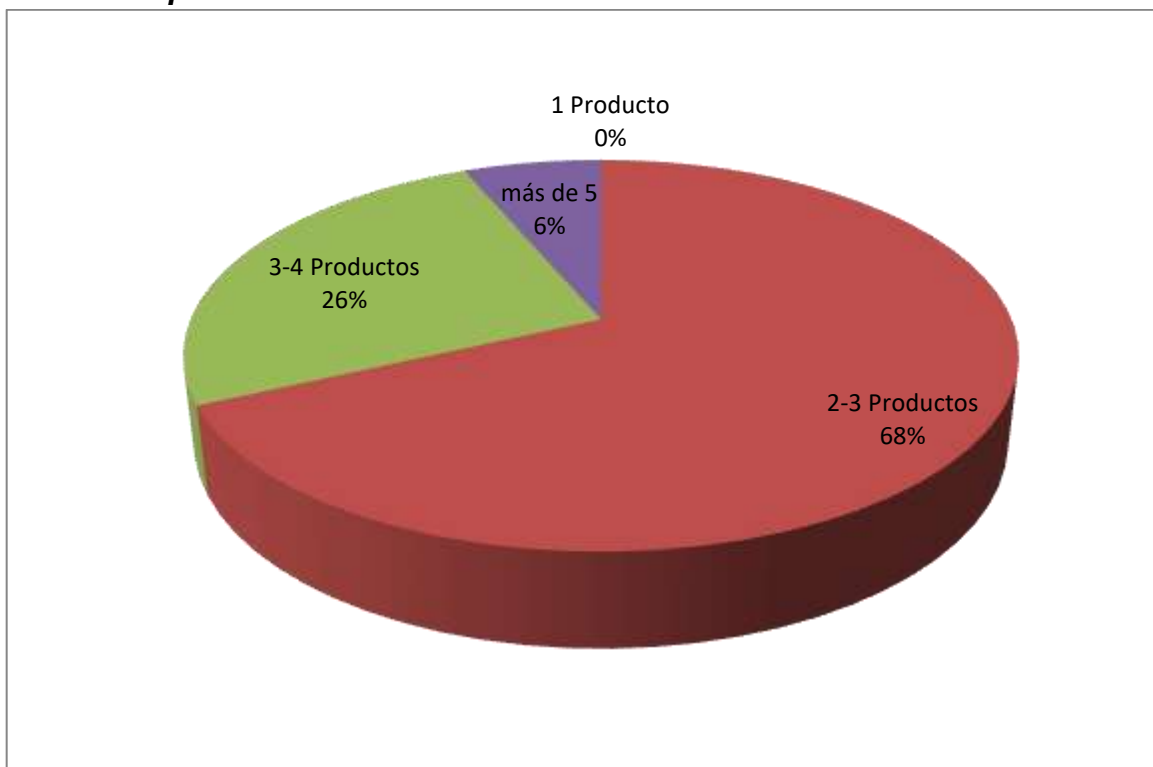
Figura 24.

Variedades de cultivo producidas



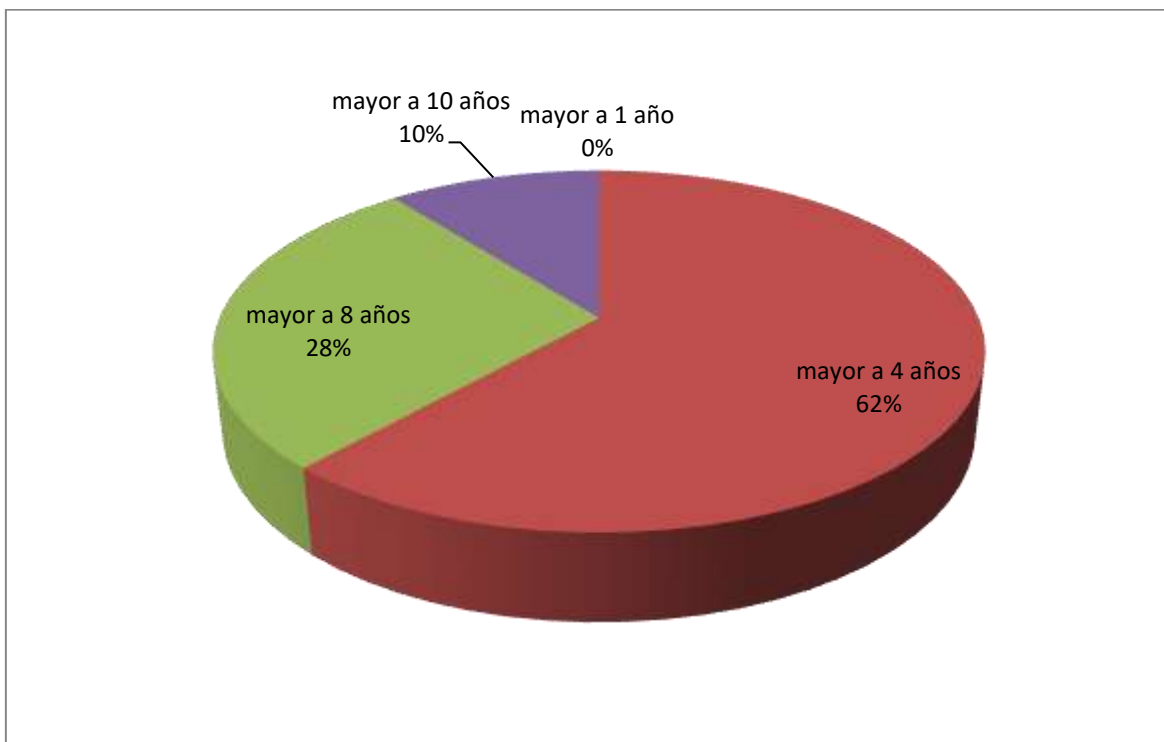
Elaborado por: La Autora, 2026.

Figura 25.
Productos para la venta



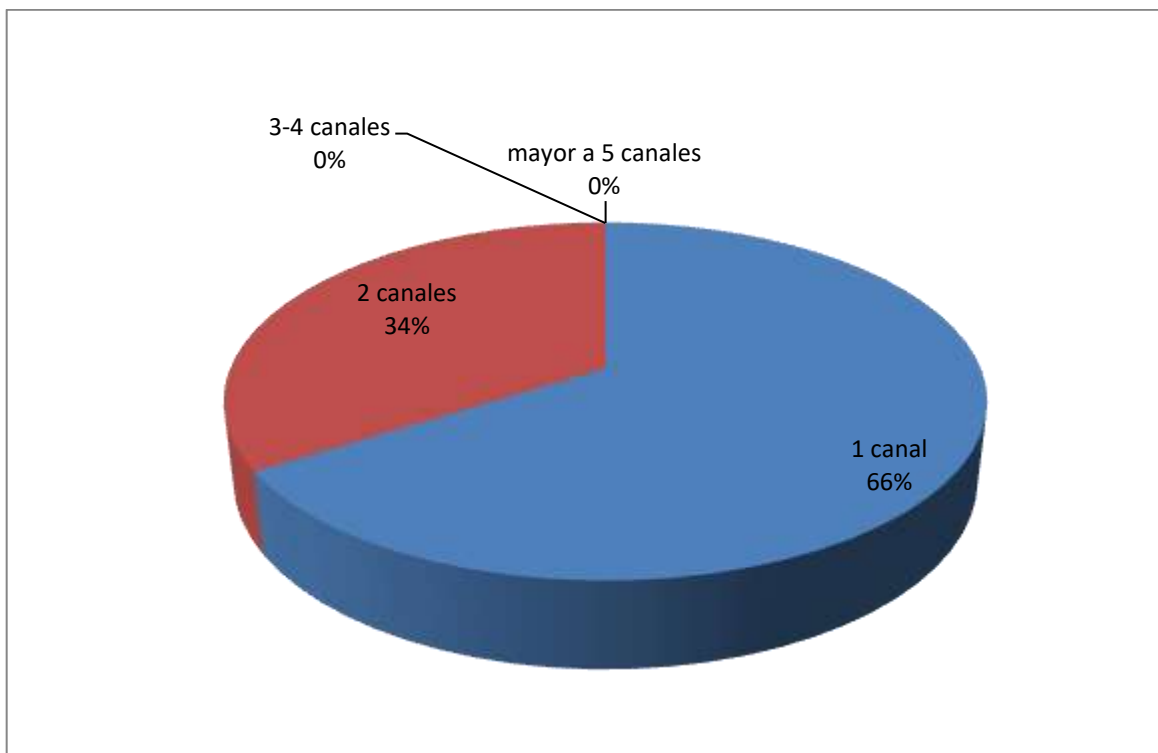
Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 26.
Edad de los cultivos frutales



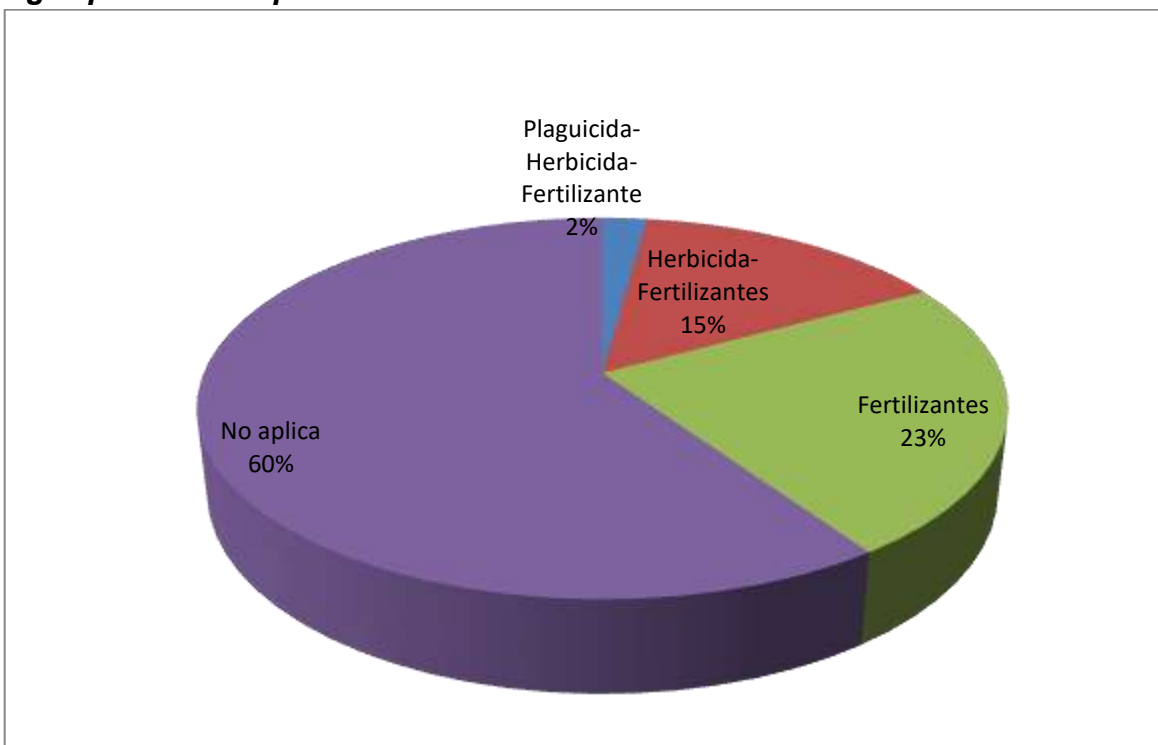
Elaborado por: La Autora, 2026.

Figura 27.
Canales de comercialización



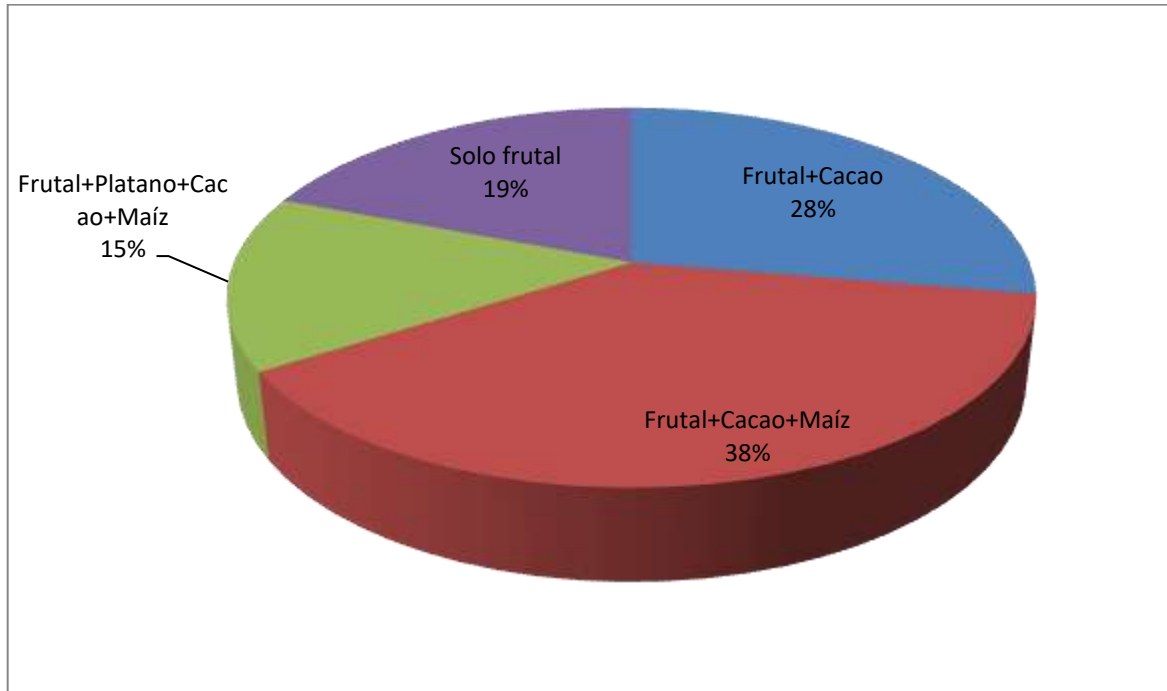
Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 28.
Agroquímicos empleados en el cultivo



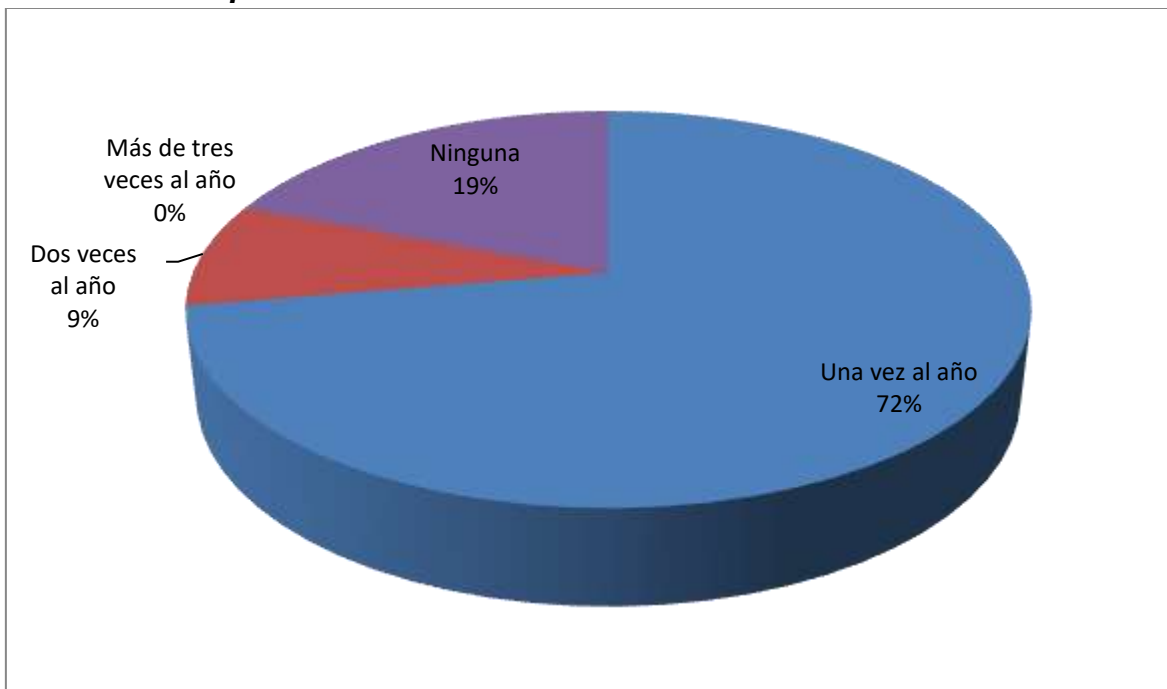
Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 29.
Biodiversidad temporal



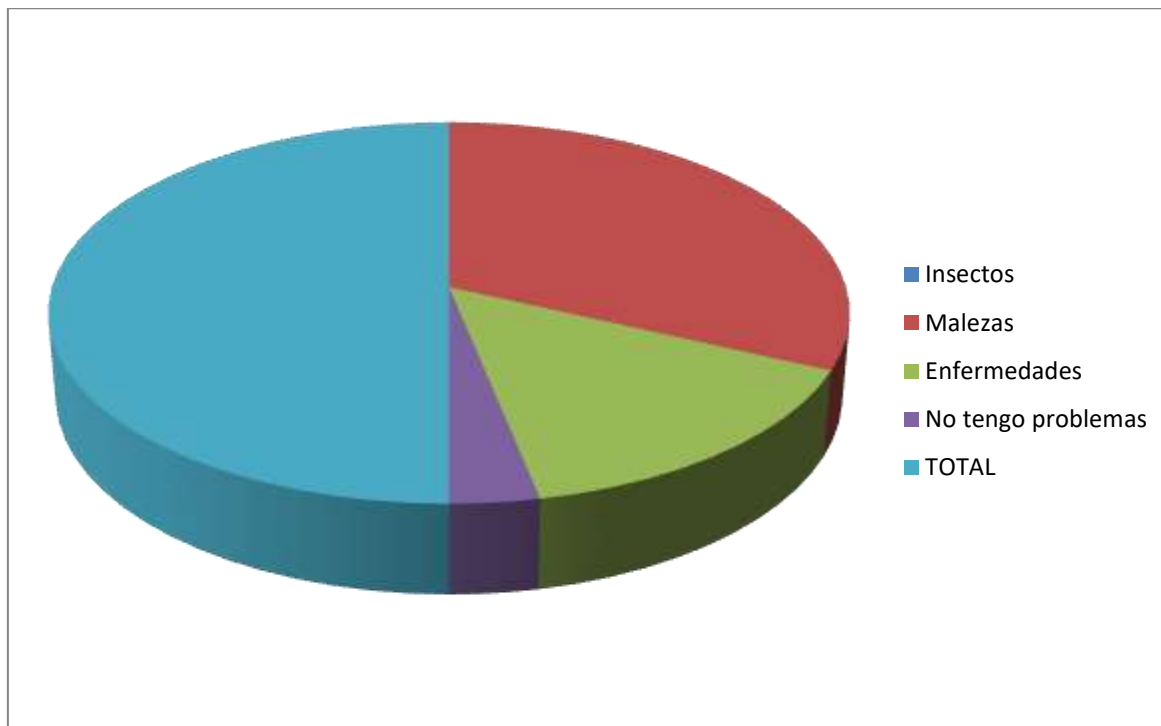
Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 30
Frecuencia de podas



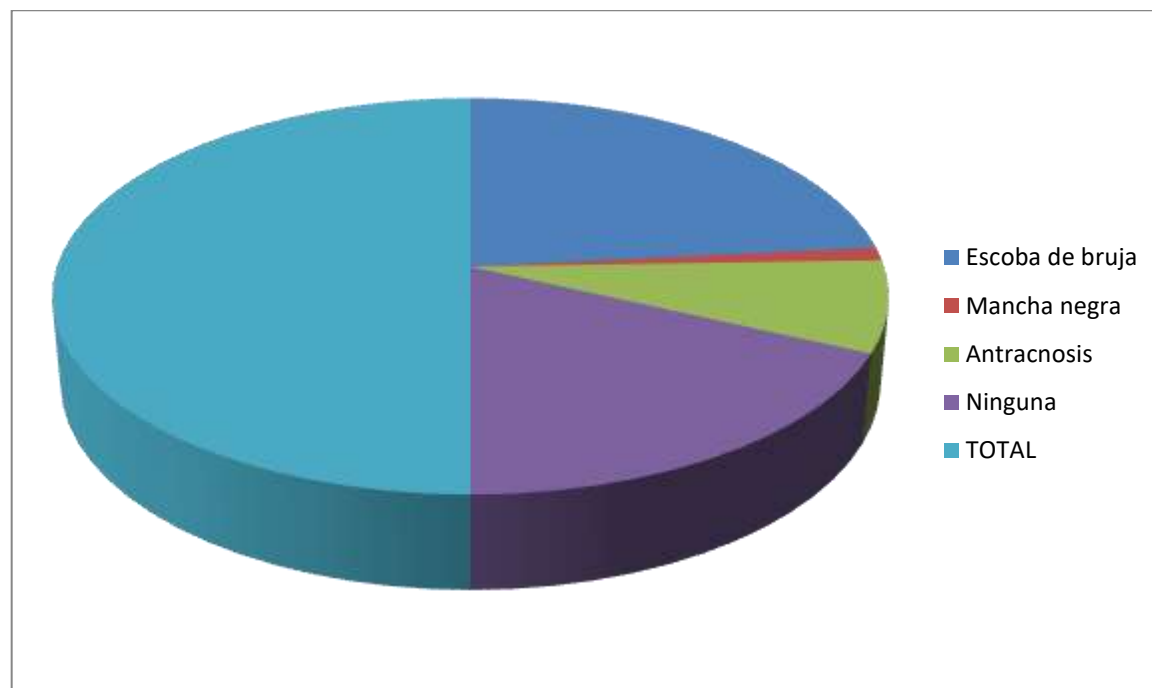
Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 31.
Problema fitosanitario del cultivo



Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 32.
Enfermedades que afectan el cultivo



Elaborado por: La Autora, 2026

Figura 33.
Socialización con los productores



Elaborado por: La Autora, 2026