



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES
RENOVABLES**

**EVALUACIÓN DEL USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS
CHACRAS FAMILIARES DE LA COMUNIDAD SAN CLEMENTE,
PARROQUIA LA ESPERANZA - IBARRA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO
EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**AUTORES: LEONARDO DANIEL CABEZAS ANDRADE
AIMER HUMBERTO JARAMILLO CABALLERO**

**DIRECTOR
PhD. JESÚS RAMON ARANGUREN CARRERA**

MAYO - 2019

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**“EVALUACIÓN DEL USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS
CHACRAS FAMILIARES DE LA COMUNIDAD SAN CLEMENTE,
PARROQUIA LA ESPERANZA – IBARRA”**

Trabajo de titulación revisada por el Comité Asesor, previa a la obtención del Título
de: **INGENIEROS EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

APROBADA:

PhD. Jesús Aranguren

DIRECTOR



FIRMA

PhD. José Alí Moncada

ASESOR



FIRMA

MSc. Doris Chalampunte

ASESORA



FIRMA

MSc. Franklin Sánchez

ASESOR



FIRMA

IBARRA -ECUADOR

MAYO - 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1722501408		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Cabezas Andrade Leonardo Daniel		
DIRECCIÓN:	Quito - Pichincha		
EMAIL:	ldca94@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	4527173	TELÉFONO MÓVIL:	0981721623

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1718221565		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Jaramillo Caballero Aimer Humberto		
DIRECCIÓN:	Mira - Carchi		
EMAIL:	aimer_jc@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2770142	TELÉFONO MÓVIL:	0995141096

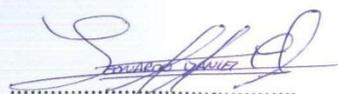
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	EVALUACIÓN DEL USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS CHACRAS FAMILIARES DE LA COMUNIDAD DE SAN CLEMENTE, PARROQUIA LA ESPERANZA – IBARRA
AUTORES:	Cabezas Andrade Leonardo Daniel Jaramillo Caballero Aimer Humberto
FECHA:	Dos de mayo del 2019
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera en Recursos Naturales Renovables
DIRECTOR:	PhD. Jesús Ramón Aranguren Carrera

2. CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, al segundo día del mes de mayo del 2019

LOS AUTORES:



.....
Cabezas Andrade Leonardo Daniel



.....
Jaramillo Caballero Aimer Humberto

.....
Cabezas Andrade Leonardo Daniel

.....
Jaramillo Caballero Aimer Humberto

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por darme la vida para alcanzar mis metas. A mi familia e Isabel por todo el apoyo incondicional en el transcurso de mi formación académica y como persona, a través de los valores y principios transmitidos desde el hogar.

Gracias a la Universidad Técnica del Norte y a todos los docentes de la facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales quienes formaron parte de mi capacitación profesional, en especial a nuestro director PhD. Jesús Aranguren y a todo el comité asesor por guiarnos en la presente investigación forjándonos como futuros investigadores de las ciencias ambientales.

Por último, quiero agradecer a los habitantes de San Clemente por su tiempo, predisposición, intercambio de conocimiento y apoyo en todo el transcurso de esta investigación.

¡Gracias!

Leonardo Daniel Cabezas Andrade

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, por todos sus regalos en especial la vida , ya que siempre me demuestra su amor y misericordia a través de todo lo que me brindan las mejores personas que he conocido, a mi madre y mi padre, que han dado todo de sí por darme un mejor futuro y a mi hermano , que siempre me ha aconsejado y ayudado en todo desde que tengo uso de razón.

A La Universidad Técnica del Norte y los docentes que conocí en el transcurso de mis estudios, al director y asesores de tesis, por toda su colaboración y guía en el desarrollo del presente trabajo, por su tiempo y esfuerzo en transmitir sus conocimientos, que serán de gran ayuda en mi vida profesional.

A mi compañero de tesis y a todos quienes de una u otra forma me ayudaron a cumplir este objetivo.

¡Gracias!

Aimer Humberto Jaramillo Caballero

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia que me han guiado con su ejemplo de humildad, amor, respeto y fuerza para alcanzar las metas.

A todos mis amigos en especial a Isabel y su familia quienes nunca dejaron de confiar en mí y me apoyaron en cada experiencia de carrera universitaria con sus palabras de motivación y buenos deseos.

Con mucho cariño a todos ustedes.

Leonardo Daniel Cabezas Andrade

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la oportunidad de llegar hasta este punto, por su bondad, amor y apoyo en los momentos difíciles.

A mis padres por su infinito amor, sus consejos, valores, ayuda y la motivación para alcanzar cada uno de los objetivos que me he propuesto hasta el día de hoy.

A mi hermano por ser un gran amigo, que siempre ha deseado lo mejor para mí y me ha guiado en todo lo que ha podido hacerlo.

Aimer Humberto Jaramillo Caballero

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	vii
TANTARIYUYAY.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPITULO I.....	10
INTRODUCCIÓN	10
1.1 Problema de investigación y Justificación	10
1.2 Preguntas directrices de la investigación	13
1.3 Objetivos	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4 Marco legal.....	14
CAPITULO II	19
METODOLOGÍA	19
2.1 Caracterización del área de estudio.....	19
2.2 Métodos.....	20
2.2.1 Selección de chacras familiares	20
2.2.2 Fase I: Determinación de la estructura y función de las chacras familiares.....	21
2.2.2.1 Fotogrametría	24
2.2.2.2 Índice de diversidad	24
2.2.2.3 Análisis del suelo de las chacras	25
2.2.2.4 Análisis de agua	26
2.2.3 Fase II: Caracterización de las prácticas agrícolas locales en el manejo de los recursos naturales de las chacras familiares	27
2.2.4 Fase III: Determinación de sustentabilidad de los recursos naturales de las chacras familiares	28
2.2.4.1 Paso 1: Caracterización del sistema de manejo.....	29

2.2.4.2 Paso 2 y 3: Determinación de los criterios de diagnóstico, puntos críticos y selección de indicadores mediante la identificación de fortalezas y debilidades de los chacras familiares	31
2.2.4.4 Paso 4. Medición y monitoreo de los indicadores.....	32
2.2.4.5 Paso 5. Presentación e integración de resultados	33
2.2.4.6 Paso 6. Conclusiones y recomendaciones.....	33
2.2.5 Fase IV: Propuesta de un modelo de chacra agroecológica familiar con recursos naturales que valoren los saberes locales de la comunidad San clemente, Parroquia La Esperanza, Cantón Ibarra.	33
2.3 Consideraciones bioéticas	33
CAPITULO III.....	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
3.1 Resultados	35
3.1.1 Fase I: Estructura y función de las chacras familiares	35
3.1.1.1 Componente Agrícola de las chacras de San Clemente	36
3.1.1.2 Fotogrametría	45
3.1.1.3 Índice de diversidad Shannon – Weaver.....	59
3.1.1.4 Registro de Fauna.....	60
3.1.1.5 Análisis físico, químico y microbiológico del agua de lluvia de las chacras de la Comunidad de San Clemente.	61
3.1.1.6 Análisis físico, químico y biológico del agua potable de las chacras de la Comunidad de San Clemente, suministrada por la EMAPA-I.....	64
3.1.1.7 Análisis físicos, químicos y biológicos del suelo de las chacras de la Comunidad de San Clemente	68
3.1.2. Fase II: Caracterización de las prácticas agrícolas locales en el manejo de los recursos naturales de las chacras familiares de la comunidad San clemente.	73
3.1.2.1 Festividades relacionadas con las prácticas agrícolas.....	73
3.1.2.2 Manejo de siembra, cosecha y poda relacionadas a las fases lunares	74
3.1.2.3 Fertilización del suelo	76
3.1.2.4 Control de plagas en los cultivos	77
3.1.2.5 Manejo de semillas.....	77

3.1.3. Fase III: Determinación de sustentabilidad de los recursos naturales de las chacras familiares de la comunidad de San Clemente.....	80
3.1.3.1 Caracterización de los sistemas de manejo	80
3.1.3.2 Paso 2 y 3: Determinación de criterios de diagnóstico, puntos críticos e indicadores mediante la identificación de las fortalezas y debilidades de las chacras familiares.....	85
3.1.3.3 Paso 4, 5 y 6 : Medición, monitoreo de indicadores e integración de valores de sustentabilidad de las diez chacras de la comunidad San Clemente	89
3.1.4 Propuesta de un modelo de chacra agroecológica ideal con recursos naturales que valoren los saberes locales de la comunidad San Clemente. ..	95
CAPITULO 4	104
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	104
4.1 Conclusiones	104
4.2 Recomendaciones.....	105
REFERENCIAS	106
ANEXOS.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Familias de la comunidad de San Clemente participantes en la investigación	21
Tabla 2. Descripción general de la ficha de campo para inventario de la flora.....	22
Tabla 3. Descripción general de la ficha de campo para inventario de fauna doméstica	23
Tabla 4. Categorías de interpretación del índice de diversidad Shannon - Weaver	25
Tabla 5. Atributos y criterios de diagnóstico de un agroecosistema sustentable.....	28
Tabla 6. Descripción de los subsistemas evaluados dentro de las chacras	30
Tabla 7. Descripción de los indicadores de evaluación de sustentabilidad descritos por Astier, Masera y Galván (2008), basados en los atributos ya establecidos	31
Tabla 8. Escala de valoración de sustentabilidad.....	32
Tabla 9. Composición por estratos de las especies vegetales, abundancia y uso de la planta en la comunidad de San Clemente	37
Tabla 10. Valores del índice de diversidad de Shannon - Weaver.....	60
Tabla 11. Registro de la fauna presente en las chacras participantes de la investigación en la comunidad de San Clemente	61
Tabla 12. Análisis de agua de lluvia de la comunidad de San Clemente	63
Tabla 13. Análisis físico, químico y biológico del agua potable de las chacras de la comunidad de San Clemente, suministrada por la EMAPA - I.....	67
Tabla 14. Comparación de valores obtenidos en los parámetros analizados en el suelo con los valores del Libro VI Anexo 2. TULSMA	71
Tabla 15. Identificación de las chacras que presentan valores máximos y mínimos en los resultados del análisis de suelo.....	72
Tabla 16. Análisis de fortalezas de las diez chacras familiares de la comunidad San Clemente	85
Tabla 17. Análisis de las debilidades en las diez chacras familiares de la comunidad San Clemente	86
Tabla 18. Determinación de criterios de diagnóstico, puntos críticos e indicadores de evaluación de sustentabilidad.....	87
Tabla 19. Evaluación de la sustentabilidad a partir de criterios de diagnóstico en las chacras familiares de San Clemente	89
Tabla 20. Precio de los productos mensuales de la canasta alimentaria obtenidos en la chacra ideal propuesta para la comunidad de San Clemente	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la comunidad San Clemente	20
Figura 2. Metodología para la toma de muestras de suelo	26
Figura 3. Pasos a seguir en el método MESMIS para la evaluación de sustentabilidad ..	29
Figura 4. Delimitación y ubicación de las chacras	35
Figura 5. Feria de San Agustín, cantón Ibarra.	36
Figura 6. Principales usos de especies vegetales	43
Figura 7. Familias Botánicas de las chacras de San Clemente	44
Figura 8. Disposición espacial de las especies vegetales, animales e infraestructura en la chacra del agricultor Marcelo Pupiales	46
Figura 9. Disposición espacial de las especies vegetales, animales e infraestructura en la chacra del agricultor Marcelo Pupiales	47
Figura 10. Modelo digital 3D de la chacra familiar perteniente a Berta Pupiales, uso de <i>Alnus acuminata</i> como cerca viva.	48
Figura 11. Modelo digital 3D de la chacra familiar perteniente a Berta Pupiales, uso de <i>Alnus acuminata</i> como cerca viva.	49
Figura 12. Modelo digital 3D de la chacra familiar perteniente a Alberto Pupiales, uso de <i>Alnus acuminata</i> como cercas vivas y sombra para animales.	50
Figura 13. Perfil vertical, identificación de estratos vegetales de la chacra familiar perteniente a Alberto Pupiales.	51
Figura 14. Modelo 3 D de la chacra familiar perteniente a Edwin Guatemal y Feliciano Pupiales, uso de <i>Alnus acuminata</i> como cercas vivas para los cultivos asociados (maíz, haba y fréjol).	53
Figura 15. Ortofoto de la chacra familiar perteniente a Mercedes Cuasque, uso de <i>Alnus acuminata</i> como cercas vivas en cultivos asociados (maíz, haba y fréjol).	54
Figura 16. Ortofoto de la chacra familiar perteniente a Carlos Pupiales, uso de <i>Alnus acuminata</i> como cercas vivas en cultivos asociados (maíz, haba y fréjol).	55
Figura 17. Modelamiento 3D de chacra familiar perteniente a Tránsito Túqueres, asociación de cultivos entre hortalizas y plantas medicinales.	56
Figura 18. Modelamiento 3D de chacra familiar perteniente a Tránsito Guatemal, asociación de cultivos entre hortalizas y plantas medicinales.	57
Figura 19. Modelamiento 3D de chacra familiar perteniente a Enriquez Pupiales, asociación de cultivos entre hortalizas y plantas medicinales.	58
Figura 20. Calendario agrícola de la comunidad de San Clemente	79

Figura 21. Modelo real de las chacras familiares de San Clemente.....	84
Figura 22. Sustentabilidad de las chacras por familia de la comunidad San Clemente, Provincia de Imbabura	93
Figura 23. Sustentabilidad de las chacras de la comunidad San Clemente, Provincia de Imbabura	94
Figura 24. Propuesta de un modelo de chacra agroecológica ideal	96
Figura 25. Representación del concepto de la chacra ideal	100

EVALUACIÓN DEL USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS CHACRAS FAMILIARES DE LA COMUNIDAD SAN CLEMENTE, PARROQUIA LA ESPERANZA - IBARRA

AUTORES: Leonardo Cabezas y Aimer Jaramillo

DIRECTOR: Ph.D. Jesús Aranguren

RESUMEN

Las chacras son sistemas agrícolas que tratan de imitar los procesos ecológicos de la naturaleza, conservando la biodiversidad *in situ* y los saberes locales, promoviendo la soberanía alimentaria familiar. En la actualidad, estos espacios se han visto afectados por la desvalorización de saberes locales agrícolas, produciendo un cambio alimentario en la gastronomía típica por productos manufacturados, que afecta a la seguridad y soberanía alimentaria familiar. La investigación presenta un modelo de chacra agroecológica ideal, para la capacitación y como escenario demostrativo en otras comunidades, incrementando la economía campesina y la seguridad y soberanía alimentaria. Se estudiaron diez agroecosistemas en la comunidad de San Clemente, Provincia de Imbabura, Ecuador. La información se recabó mediante recorridos de campo y entrevistas semiestructuradas, para la determinación de la estructura, función, prácticas agrícolas locales y sistemas de manejo, permitiendo evaluar la sustentabilidad mediante el método MESMIS. Las chacras estudiadas poseen 181 especies vegetales, donde el 55.8% son de uso alimentario, 17.68% de uso medicinal, 16.02% de uso ornamental y 10.50% tiene uso agroforestal. Se registraron 12 especies de aprovechamiento pecuario y doméstico. La finalidad de estos componentes es el autoconsumo, venta, trueque y regalo. Las prácticas agrícolas locales están asociadas a eventos astronómicos, permitiendo al agricultor planificar los días exactos para la siembra, cosecha, poda y fertilización del suelo. Las chacras se encuentran en vías de sustentabilidad, en virtud al valor de 3.61 obtenido en la evaluación del método MESMIS. Finalmente se diseñó un modelo de chacra agroecológica ideal, que conserve la biodiversidad y los saberes locales agrícolas, con la finalidad de incrementar la sustentabilidad de la comunidad.

Palabras claves: Chacra, sustentabilidad, MESMIS, recursos naturales, saberes locales agrícolas.

**EVALUACIÓN DEL USO DE LOS RECURSOS NATURALES EN LAS
CHACRAS FAMILIARES DE LA COMUNIDAD SAN CLEMENTE,
PARROQUIA LA ESPERANZA - IBARRA**

AUTORES: Leonardo Cabezas y Aimer Jaramillo

DIRECTOR: Ph.D. Jesús Aranguren

TANTARIYUYAY

Chakrakunaka allpa-mamapi pacha llankaykunamanta hatun yachaykunami kan, pachamamapak may sami sapi yachaykunatapashmi chay kuskapillatami paktachi kan, chashnami mikuy kamay awkikaytapash riksichirin. Kunan pachapika, kay allpamanta llankay yachaykunataka mana allikachinkunami, chaymantami achikmikuykunaka chikanyarishka, wakkli mikuykunatarak allikachinakun, kaykunawanmi mikuykamay awkikaytapash, llakta ayllukunapak mikuy yachaykunatapash kunkanakun. Kay killkashkawanka chakramanta shuk hatun paktachina yuyaytami ayllu llaktakunaman riksichin, ashtawankarin imashina achikllata asha asha mirachishpa mikuykamay awkikay hawa paktachishpa. Ecuador-Imbabura-San Clemente ayllullaktapi chunkapura allpapi tarpuy yachay hawa taripashkanchik. Chakra pampakunapi; tapuykunatapash rurashpa, yachaykunatapash riksishpa; imashina allpa llankaykunataka achikyachishkakunatapash MESMIS. Taripana yachaywan paktachishkanchik. 181 yurakunatami chakrakunapika rikushkanchik; 55.8% yura mikunakunami karka, 17.68% hampi yurakuna, 16.02% kuyayllayachinkapak yurakuna, 10.50% tarpuy yachaykunapi paktachina yurakunapash. Shinallata 12 yurakunatami pampakunapi, mikuykunapapash allí kakta taripashkanchik. Tukuylla kay yurakunaka kikin mikuykunapak paktachinkapak, hatuykunapak, trukanapak, kararinkapakpashmi. Kay allpapi llankaykunaka kuyllurkunata, killa-mamata, inti-yayata rikushpa ima pachakunapi allpa llankaykunatapashmi paktachina. Chaymanta chakrakunaka achiklla kawsaykunata paktachinkunami, 3.61 MESMIS-pak paktachikunawanmi rurashka, shinallata samishka yachaywan paktachinakuypashmi, shinashpallami ñawpa sapi yachaykunata, llaktapak yachaykunawan allpapi tarpuy yachaykunataka ayllu-llaktapapash mirachiririnka.

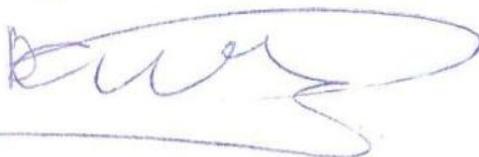
Achik shimikuna: Chakra, paktallayachay, MESMIS, allpapi tyashkakuna, allpamanta llakta yachaykuna.

ABSTRACT

“Chacras” (individualised family farms) are agricultural systems that try to emulate natural ecological processes, aimed at conserving biodiversity in situ and local knowledge, promoting family food sovereignty. Nowadays, these spaces have been affected by the gradual loss of local farming knowledge, due to changes in typical gastronomy by manufactured products, affecting the security and family food sovereignty. This research proposes an ideal agroecological “chakra” model, used for training and as a demonstrative scenario in other communities, promoting local economy and food sovereignty. Ten of these agro ecosystems were studied in “San Clemente” community, in Imbabura province, Ecuador. The data was collected through field routes and semi-structured interviews, to determine the structure, function, local farming practices and management systems, allowing the evaluation of sustainability through the MESMIS method (Másera et al., 1999). The studied “chacras” have 181 plant species, where 55.8% are for food use, 17.68% for medicinal use, 16.02% for ornamental use and 10.50% for agroforestry, 12 species of livestock were registered for self-consumption, sale, barter and more. These local farming practices are influenced by astronomical events, allowing the planning of the exact days for; sowing, harvesting, pruning and soil fertilization. “chacras” are in a sustainability process through a value of 3.61 obtained in the evaluation with the MESMIS method. Finally, an ideal agroecological farm model was designed to conserve biodiversity and local farming knowledge to increase sustainability within the community.

Keywords: Chacra, sustainability, MESMIS, natural resources, local farming knowledge

Victor Rodriguez
1715496129

Mi- 



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de investigación y Justificación

Los cambios tecnológicos, productivos y de comercio existentes en América Latina relacionados con la agricultura, han intensificado la producción, usando agroquímicos y maquinarias para la siembra de productos de alta demanda en el mercado causando un impacto negativo sobre los recursos naturales (Manzanal, Arzeno, Villareal, González y Ponce, 2014).

Los métodos de cultivo utilizados en los espacios agrícolas están caracterizados por malas prácticas de conservación y fertilización de los suelos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2017). Como es el caso en la comunidad de San Clemente, donde estos cambios en el sistema agropecuario han provocado la desvalorización de los saberes locales en el uso sustentable de los recursos naturales de las chacras y un cambio alimentario de la gastronomía típica por productos manufacturados, influyendo directamente en la seguridad y soberanía alimentaria.

Según Santiago, Mendoza y Macías (2012), el desarrollo de los patios productivos o chacras familiares constituye una opción para reactivar la economía campesina a pequeña escala, promoviendo el autoconsumo y la comercialización de productos en poblaciones rurales.

Según Jordan (2003) en el Ecuador, la Ley de Reforma Agraria y Colonización de 1964 tuvo por objeto corregir estos defectos de la estructura agraria, de la distribución y utilización de la tierra para promover la sustentabilidad de las comunidades y propietarios de los terrenos productivos. Al respecto, el estado promueve el incremento agropecuario, conservación, almacenamiento, transformación, comercialización, forestación, reforestación y otros sistemas de conservación del suelo en las chacras. Es así, que la agroecología surge como una alternativa integral que maneja los recursos naturales y es considerada desde una

perspectiva ecológica para la restauración del equilibrio de los agroecosistemas o chacras familiares (Cufre, Rodríguez y Pagliaricci, 2002).

En este contexto, las chacras son sistemas agropecuarios manejada bajo los preceptos de la agricultura limpia, que buscan la manera de imitar los procesos ecológicos de la naturaleza, a través de un manejo de los recursos locales que promuevan la sustentabilidad (Merino, Avalos, Jordan y Eras, 2011).

La determinación de la sustentabilidad permite simplificar sistemas complejos mediante métodos más útiles y herramientas basadas en un modelo agroecológico. Estas herramientas determinan los números específicos o cualidades que caracterizan y demuestran la condición de un proceso agroecológico en relación con la sostenibilidad (Sevilla, 2006).

Bajo estos conceptos, Cueva y Segura (2009), desarrollaron un proceso de gestión comunitaria para la conservación de la agrobiodiversidad y la seguridad alimentaria, realizado en la parroquia de Lloa, provincia de Pichincha. Los autores proponen una sensibilización inicial sobre el establecimiento de una granja agroecológica autosuficiente integral como escenario demostrativo y de capacitación, que a su vez es capaz de incorporarse en temas sobre recuperación de agroecosistemas.

Aranguren, Moncada y Salas (2017), develaron los saberes locales asociados al manejo de los huertos familiares, mediante la aplicación de entrevistas realizadas a 6 familias propietarias, pertenecientes a la comunidad Chilmá Bajo, provincia del Carchi. La entrevista incluyó los siguientes aspectos: tipología del entrevistado, conocimientos sobre el manejo de las chacras y su importancia en la seguridad y soberanía alimentaria para la familia, además la evaluación de sustentabilidad aplicando el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).

Calderón y Vélez (2017) evaluaron la sustentabilidad en chacras familiares en la comunidad Fakcha Llakta provincia de Imbabura, mediante la metodología MESMIS, con el fin de proponer lineamientos para el manejo sustentable que permita conservar espacios de cultivo y los saberes locales en el tiempo.

Otra investigación que determinó la sustentabilidad de las chacras en Chilma Bajo, fue realizada por Salas (2017), quien señala la estructura, prácticas y función de las chacras familiares de la comunidad caracterizando la chacra desde los aspectos, ecológicos y socioeconómicos con el fin de generar lineamientos adecuados para conservar los conocimientos locales y las prácticas agrícolas en las chacras familiares.

Pantoja (2012) realizó una investigación en la comunidad de San Clemente, parroquia la Esperanza, con el fin de analizar la cultura ancestral como oferta turística mística de la comunidad, para potencializar el turismo de la población local. Sin embargo, no se han realizado estudios orientados a la evaluación de la sustentabilidad de las chacras familiares que realcen los saberes y recursos naturales locales en esta comunidad.

Esta investigación forma parte del proyecto: *La chacra andina como espacio para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático*, del Grupo de Investigación en Agrobiodiversidad, Seguridad y Soberanía Alimentaria (GIASSA), que tiene como finalidad valorar el uso de los recursos naturales de las chacras de la comunidad, a través de la develación de saberes locales. Con el fin de proponer un modelo de chacra agroecológica, con la participación de los actores sociales de la comunidad contribuyendo con la seguridad, soberanía alimentaria y al desarrollo agroeconómico familiar, cumpliendo con el Plan Nacional del Desarrollo Toda una Vida (2017-2021) y con uno de los objetivos de la Organización de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible (ODS), que es el desarrollo de sistemas alimentarios sostenibles y sensibles a la nutrición.

Esto implica que en el transcurso de los próximos 15 años se deberá desarrollar programas y proyectos sobre nuevos sistemas alimentarios sostenibles y sensibles

a la nutrición que permitan la erradicación del hambre y la malnutrición en América Latina y el Caribe (FAO y OPS, 2017).

1.2 Preguntas directrices de la investigación

- ¿Cuál es la estructura y función de las chacras familiares de la comunidad de San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra?
- ¿Cuáles son las prácticas agrícolas locales aplicadas en las chacras familiares de la comunidad de San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra?
- ¿Cuál es la sustentabilidad de los modelos actuales de las chacras familiares de la comunidad de San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra?
- ¿Cómo construir una chacra agroecológica en una de familias que sea modelo para la comunidad de San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra?

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Proponer un modelo de chacra agroecológica familiar con los recursos naturales, que valore los saberes locales de la comunidad San Clemente, cantón Ibarra.

1.3.2 Objetivos específicos

- ❖ Determinar la estructura y función de las chacras familiares de la comunidad de San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra.
- ❖ Caracterizar las prácticas agrícolas locales en el manejo de los recursos naturales de las chacras de la comunidad San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra.
- ❖ Determinar la sustentabilidad de los recursos naturales de las chacras de la comunidad San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra.
- ❖ Diseñar un modelo de chacra agroecológica familiar con recursos naturales, que valore los saberes locales de la comunidad San Clemente, Parroquia La Esperanza, cantón Ibarra.

1.4 Marco legal

La Constitución de la República del Ecuador del 2008 desde el Art.14 vela porque la población tenga un ambiente sano respaldando a la idea de que los saberes ancestrales ayudan a mantener la resiliencia de los ecosistemas al tener integrado en ellos buenas prácticas ambientales (FAO e Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Forestal (INIAF), (2013)), en el Art.57 inciso 12 claramente se menciona que se mantendrá, protegerá y desarrollará los conocimientos colectivos de las comunidades de igual forma que el Art.277 inciso 6 busca promover e impulsar los saberes ancestrales.

En cuanto a la soberanía alimentaria, se detalla en el Art.281 inciso 6 que se promoverá y se recuperará la agrobiodiversidad y los saberes ancestrales que de igual forma coincide con los objetivos de la investigación en el Art.385 inciso 2 referente a la ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales se plantea recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.

Es importante mencionar a los GADs Parroquiales que son el pilar del desarrollo y buen funcionamiento de grupos familiares de las comunidades, es así que refiriéndose al Art.267 donde se precisan sus competencias, de las cuales su inciso 4 menciona que debe incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

La Ley Orgánica de Soberanía Alimentaria (2010) remarca que las comunidades deben tener la capacidad y disponibilidad de obtener sus alimentos para solventar las necesidades que pueda tener en este aspecto la familia ecuatoriana.

A demás podemos mencionar los tratados y convenios internacionales que ha firmado Ecuador como lo es la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el desarrollo en el año de 1992, donde se suscribieron acuerdos tales la agenda 21 y la declaración de Río para el medio ambiente y el desarrollo, donde promueven y recomiendan cambios en la forma de desarrollo, es así que

estos tratados han ayudado a que surjan nuevas prácticas en todos los ámbitos, en el caso de la agricultura una corriente alternativa que se cimienta en el concepto de la sostenibilidad de los ecosistemas productivos y es aquí donde el estudio se acoplaría a esta tendencia como el resultante de combinar los conocimientos agrícolas de nuestros ancestros con las tecnologías y procedimientos científicos confirmados.

El Plan Nacional del Desarrollo. Toda una vida (2017 – 2021) menciona en sus objetivos y lineamientos lo siguiente:

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones que se fundamenta en el desarrollo sostenible para alcanzar el Buen Vivir, implica reestructurar nuestra economía mediante la disminución de la dependencia de actividades extractivas, y la orientación de su transición hacia una economía basada en el bioconocimiento, la cual posicione a la biodiversidad como una fuente de conocimiento y saber. Una economía amigable con la naturaleza implica acoger el conjunto de saberes, conocimientos y aplicaciones tanto tradicionales como científicas, para marcar una nueva era de bioeconomía basada en el aprovechamiento sustentable de los recursos biológicos renovables para la producción de alimentos, energía y bienes industriales, obtenidos a través de transformaciones de material orgánico.

Con este desafío, se pretende reducir la dependencia de productos derivados de energías fósiles y así, modificar el patrón de producción y acumulación sin descuidar los límites biofísicos y ciclos naturales. Esto supone replantear la noción de progreso y crecimiento; agregarle un sentido más humano, justo y equitativo; disminuir la conflictividad socioambiental y reconocer los valores intrínsecos de la naturaleza.

Apoyar el fomento de una agricultura sustentable que integre los distintos sistemas productivos y respete las áreas bajo sistemas de protección, para garantizar la soberanía alimentaria con base en buenas prácticas y principios agroecológicos, basados en la premisa de no agotar los recursos naturales

productivos –suelo y agua– y sus entornos. Además, se propiciarán mecanismos para mejorar e incrementar las exportaciones, prioritariamente de excedentes. Se fomentará la conservación e innovación de la agrobiodiversidad existente en el país, mediante la priorización del desarrollo uso y consumo de semillas nativas. Estableciendo mecanismos de control para el ingreso de semillas provenientes del exterior, minimizando el impacto que estas puedan generar en los cultivos locales y ecosistemas aledaños.

Las garantías de los derechos de la naturaleza y de los derechos humanos se fortalecen con un país pensado y organizado desde la plurinacionalidad, interculturalidad y equidad de género, lo que significa reconocer y respetar los sistemas de conocimiento y sistemas productivos comunitarios asociados a la biodiversidad, el acceso igualitario a los recursos naturales, a la toma de decisiones sobre su uso, así como al conocimiento y tecnologías.

❖ Políticas:

3.4 Promover buenas prácticas que aporten a la reducción de la contaminación, la conservación, la mitigación y la adaptación a los efectos del cambio climático, e impulsar las mismas en el ámbito global.

3.5 Impulsar la economía urbana y rural, basada en el uso sostenible y agregado de valor de recursos renovables, propiciando la corresponsabilidad social y el desarrollo de la bioeconomía.

3.6 Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora, así como el desarrollo de un sistema de bioseguridad que precautele las condiciones ambientales que pudieran afectar a las personas y otros seres vivos.

❖ Objetivo

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural, en la cual la ciudadanía del sector rural demanda tanto un acceso equitativo a la tierra, agua, semillas y demás servicios básicos y servicios sociales, como la vinculación con los medios de producción.

Esta visión instrumental gira en torno a la naturalización y romantización del campo y del campesino como espacios y sujetos tradicionales y pasivos que mantienen el contacto con la naturaleza mientras producen de ella para abastecer a las ciudades. De esta manera, se piensa a las zonas rurales como fuente de provisión de alimentos a muy bajo costo para las urbes, y a la industria y al comercio como una ocupación de la producción para el progreso.

La Constitución señala que uno de los objetivos de la política económica es la de asegurar la soberanía alimentaria, lo que implica incentivar, en condiciones equitativas la producción convencional, los sistemas agrícolas de subsistencia y la producción agroecológica de la Agricultura Familiar Campesina, a través de la redistribución de factores de producción (CE, 2008, art. 284) los cambios deben considerar la investigación, el desarrollo y la innovación, con fuertes procesos de difusión, capacitación y transferencia. Esto, nuevamente, sin afectar a los recursos campesinos consolidados a nivel tecnológico y de sus saberes.

❖ Políticas:

6. Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

6.2. Promover la redistribución de tierras y el acceso equitativo a los medios de producción, con énfasis en agua y semillas, así como el desarrollo de infraestructura necesaria para incrementar la productividad, el comercio, la competitividad y la calidad de la producción rural, considerando las ventajas competitivas y comparativas territoriales.

6.3. Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural.

6.4. Fortalecer la organización, asociatividad y participación de las agriculturas familiares y campesinas en los mercados de provisión de alimentos.

6.5. Promover el comercio justo de productos, con énfasis en la economía familiar campesina y en la economía popular y solidaria, reduciendo la intermediación a nivel urbano y rural, e incentivando el cuidado del medioambiente y la recuperación de los suelos.

6.6. Fomentar en zonas rurales el acceso a servicios de salud, educación, agua segura, saneamiento básico, seguridad ciudadana, protección social rural y vivienda con pertinencia territorial y de calidad; así como el impulso a la conectividad y vialidad nacional.

6.7 Garantizar la participación plural, con enfoque de género y énfasis en las organizaciones de pueblos, nacionalidades, comunas, comunidades y colectivos, en el manejo sostenible de los recursos naturales y servicios ambientales directrices y lineamientos territoriales: Lineamientos territoriales para cohesión territorial con sustentabilidad ambiental y gestión de riesgos entre las correspondientes al proyecto resalta las siguientes:

b) Gestión del hábitat para la sustentabilidad ambiental y la gestión integral de riesgos

b.12. Detener los procesos de degradación de los recursos naturales en los territorios rurales y fomentar prácticas agroecológicas que favorezcan la recuperación de estos ecosistemas.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1 Caracterización del área de estudio

La presente investigación se desarrolló en la comunidad San Clemente, parroquia La Esperanza, cantón Ibarra provincia de Imbabura, situada en el valle interandino.

De acuerdo a la división política del Ecuador limita al Norte con la zona urbe de La Esperanza, al Este Chirihuasi, al Sur con Chirihuasi y Cashaloma y al Oeste con Caranquí (Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC, 2010) (Figura 1). San Clemente se encuentra ubicada en las coordenadas UTM 17° N X:819862 Y:31272 comprendida en un área geográfica de 566 hectáreas con un rango altitudinal entre 2600-3520 m.s.n.m. y una temperatura que oscila entre los 8°C a 22°C. San Clemente cuenta con un acceso vial de tercer orden y una línea de bus que llega hasta la ciudad de Ibarra. La comunidad es habitada principalmente por indígenas Kichwas Karankis con un total de 603 habitantes compuesta por 202 familias (GAD Parroquial La Esperanza, 2011).

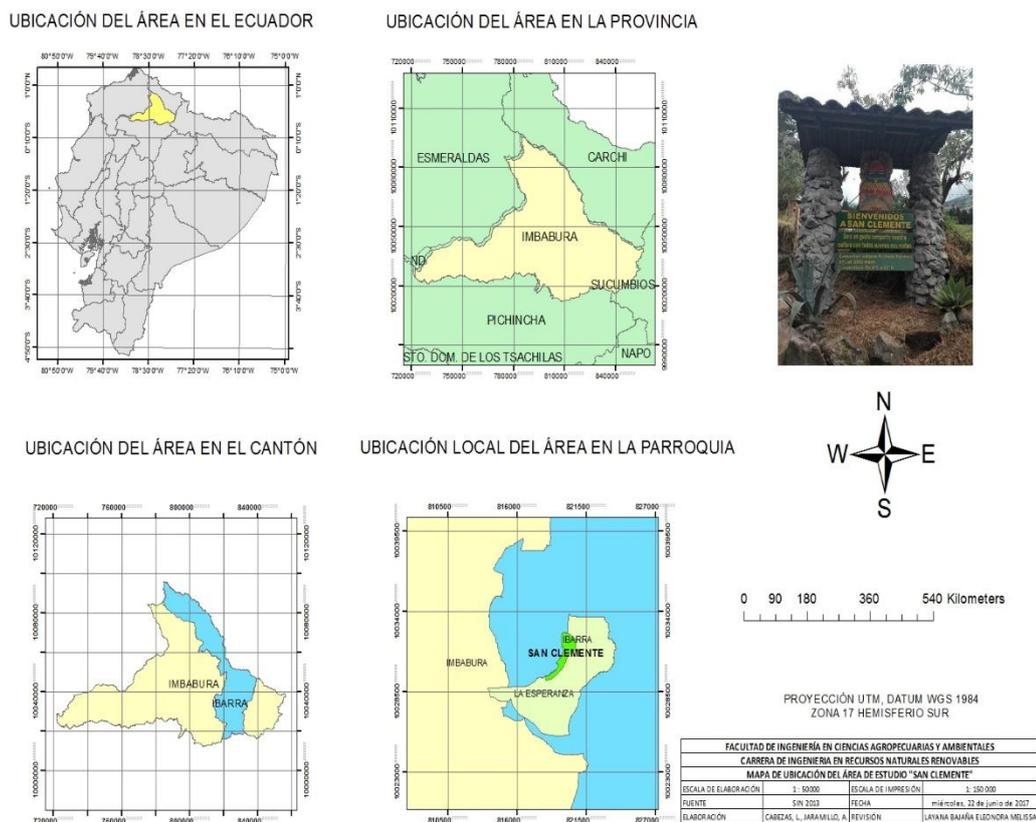


Figura 1. Ubicación de la comunidad San Clemente

En la comunidad de San Clemente el suelo es apto para la agricultura ya que es de clase textural franco a franco arcillosa, formados por sedimentos minerales principalmente se encuentran en climas templados húmedo a semiárido, aunque también en zonas de ambiente frío y cálido que poseen cobertura vegetal, en su mayoría gramíneas. Debido a esto, las características edafológicas muestran un color oscuro, además de una estructura granular que facilita la permeabilidad y el movimiento del aire. Presenta un buen rendimiento en cuanto a producción agrícola, los principales cultivos, son de maíz, cebada, trigo, frejól, haba y zambo, entre otros (GAD Parroquial La Esperanza, 2011).

2.2 Métodos

2.2.1 Selección de chacras familiares

Para el proceso de selección de las chacras se realizó la socialización del proyecto a las autoridades del cabildo y moradores de San Clemente. Para la selección de las unidades de estudio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- ❖ Existencia de la chacra en la unidad familiar
- ❖ Manejo de las chacras por los miembros de familia
- ❖ Disposición de la familia a participar en la investigación

Al inicio de la investigación se registraron 17 chacras que cumplían los tres criterios. Sin embargo, se excluyó a seis chacras debido a que se situaban fuera del área de estudio y se integraron dos familias que compartían la chacra, quedando diez chacras como unidades de estudio (Tabla 1).

Tabla 1.

Familias de la comunidad de San Clemente participantes en la investigación

N°	Familia	Tamaño de la chacra ha.
1	Tránsito Guatemal	0.55
2	Enriquez Pupiales	0.14
3	Edwin Guatemal	0.26
4	Feliciano Pupiales	0.64
5	Alberto Pupiales	0.87
6	Marcelo Pupiales	0.20
7	Verta Pupiales	0.26
8	Mercedez Cuasque	0.63
9	Carlos Pupiales	0.64
10	Tránsito Túqueres	0.69

2.2.2 Fase I: Determinación de la estructura y función de las chacras familiares

Para la determinación de estructura y función de los agroecosistemas familiares se realizó recorridos de campo con la finalidad de registrar la agrobiodiversidad, abundancia, uso, forma de adquisición de las especies vegetales (Tabla 2), animales (Tabla 3) y manejo de las mismas (Anexo A.1 - A.2 y B.1 - B.2), de acuerdo a la metodología de Blones (2015). Para determinar la abundancia de las

especies tanto de flora como fauna se realizó el conteo de individuos por especie o metro cuadrado.

Tabla 2.

Descripción general de la ficha de campo para inventario de la flora

Campo	Descripción	Rango
Fecha	Fecha de toma de datos en campo	Día/Mes/Año
Nombre	Miembro familiar que proporciona información	
Nombre común	Nombre local de la especie identificada.	
Nombre científico	Nombre de la especie identificada en caso de no existir nombre común	
Abundancia	Número de individuos por especie existentes en la chacra	
Uso	El uso que tienen las especies vegetales para la familia	1: Medicinal, 2: alimentario, 3: ornamental, 4: sombra, 5: construcción, 6: cerca, 7: utensillo/herramienta, 8: otros (especifique)
Partes utilizadas	Que partes de la planta utilizan o brindan un beneficio	1: hojas, 2: raíz, 3: flor, 4: fruto, 5: tallo, 6: corteza, 7: semilla, 8: toda la planta, 9: resina, 10: otros (especifique)
Como adquirió	El modo de adquisición de la especie vegetal por la familia	1: familiar, 2: amigos, 3: vecino, 4: vendedor interno, 5: vendedore externo, 6: bosque, 7: se da naturalmente, 8: otros (especifique)
Finalidad	Finalidad o motivo de mantener las especies vegetales	1: autoconsumo, 2: venta, 3: trueque o intercambio, 4: regalos, 5: otros (especifique)

Observaciones Espacio para describir o develar datos adicionales de las especies vegetales.

Fuente: Modificado de Blones (2015).

Tabla 3.

Descripción general de la ficha de campo para inventario de fauna doméstica

Campo	Descripción	Rango
Fecha	Fecha de toma de datos en campo	Día/Mes/Año
Nombre	Miembro familiar que proporciona información	
Nombre común	Nombre local de la especie identificada.	
Nombre científico	Nombre de la especie identificada en caso de no existir nombre común	
Abundancia	Número de individuos por especie existentes en la chacra	
Finalidad	Uso de las especies para la familia	1: comer, 2: vender, 3: trueque, 4: mascota, 5: cuidado de la casa, 6: medicina, 7: cacería, 8: mágico religioso, 9: pie de cría, 10: abono, 11: vestimenta, 12: otros (especifique)
Partes utilizadas	Partes de la planta utilizadas o que brindan un beneficio	1: carne, 2: huevo, 3: leche, 4: cria, 5: hueso, 6: piel, 7:sangre, 8: todo el animal, 9: excretas, 10: pelaje, 11: otros (especifique)
Quien los cuida	Miembro de la familia que cuida del animal	1: padre, 2: madre, 3: conyugue, 4: hijo, 5: hija, 6: nieto, 7: nieta, 8: toda la familia, 9: otros (especifique)
Frecuencia con que se cuida	Con que frecuencia alientan a los animales	1: diario, 2: mensual, 3: anual, 4: nunca
Sitio para descanso	Lugar dentro de la chacra donde	1: sueltos dentro del patio, 2:

o protección de los animales resguardan los animales de la lluvia, sol o son utilizados para dormir y alimentarse. corral, 3: nidos, 4: sueltos fuera del patio

Fuente: Modificado de Blones (2015).

2.2.2.1 Fotogrametría

Mediante un recorrido previo se obtuvo los puntos georreferenciales por medio del GPS GARMIN, con el fin de crear rutas de vuelo para obtener imágenes a 45° y 90° mediante el uso de un dron marca mavic pro, con pixels efectivos 12.35 megapíxeles y definición de cámara 4K. Estas imágenes permitieron obtener los modelos digitales 3D de las chacras familiares, donde se describe la ubicación de las especies vegetales, animales e infraestructuras existente dentro de la chacra y la estructura vertical donde se ubican las especies más promisorias para conformar la estructura vegetal en términos dinámicos. La sistematización de las imágenes fueron procesadas en AGISOFT 1.4.0 mediante la alineación de imágenes y la construcción de nube de puntos, la misma que permite elaborar un modelo digital del suelo de cada chacra familiar. A partir de la nube de puntos y la solapación de colores lidar RGB, se construye la interpretación 3D en el software Global Mapper 19.

2.2.2.2 Índice de diversidad

Para el cálculo de diversidad de flora existente en las diez chacras familiares se utilizó el índice de Shannon (H') que relaciona variables para estimar la diversidad de especies (Shannon y Weaver, 1949). Los resultados obtenidos de la aplicación del índice se rigen en las categorías de interpretación (Tabla 4), permitieron comparar la diversidad entre las diez chacras, para su determinación se empleó la fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

H= índice de la diversidad de la especie

S= número de la especie

Pi= proporción de la muestra que corresponde a la especie

Ln= logaritmo natural

Tabla 4.

Categorías de interpretación del índice de diversidad Shannon -Weaver

Valores desde	Valores hasta	Categorías
0,5	2	muy bajo
2	3	bajo
3	4	medio
4	5	bueno
5	5.3	muy bueno

Fuente: Modificado de Shannon y Weaver, (1949).

2.2.2.3 Análisis del suelo de las chacras

Se tomaron cinco sub muestras de suelo de cada chacra aproximadamente de 500 gramos, a una profundidad de 30 cm con el barreno, a través del método transecto en cruz (Figura 2). Posteriormente se homogenizaron las sub muestras para obtener una sola por cada unidad de estudio (Lugo, Rondón y Aranguren, 2012). Las muestras fueron colocadas dentro de bolsas plásticas tipo ziploc, con su respectiva identificación como coordenada geográfica, nombre de la comunidad y propietario de la chacra, peso en kilogramos y descripción general de la vegetación existente donde se tomó la muestra.



Figura 2. Metodología para la toma de muestras de suelo

Fuente: Lugo, Rondón y Aranguren (2012).

Las muestras recolectadas fueron enviadas al laboratorio de manejo de suelos y aguas “Santa Catalina” pertenecientes al Instituto Nacional Autónomo de Investigación Agropecuarias (INIAP) donde se realizaron los análisis físico-químicos.

2.2.2.4 Análisis de agua

Se tomaron un total de cuatro muestras de agua, de las cuales dos pertenecen a agua lluvia y las restantes a agua potable, ya que estas son utilizadas para el riego de los cultivos. Se realizó análisis físico – químico y microbiológico de cada tipo de muestra (Lugo, Rondón y Aranguren, 2012).

Para el análisis físico - químicos de agua lluvia y potable se realizó el siguiente procedimiento:

- ❖ Se recolectó 1 lt de agua por cada tipo de muestra en envase plástico previamente curado con la misma que sería analizada.

Para el análisis microbiológico de agua lluvia y potable

- ❖ Se esterilizaron en autoclave dos envases ámbar de 500 ml, previo a la toma de la muestra de agua.
- ❖ Para la toma de la muestra se colocó el envase directamente al grifo en el caso del agua potable y directamente del recolector de agua de lluvia.
- ❖ Posteriormente se selló inmediatamente el envase con la finalidad de evitar el ingreso de microorganismos presentes en el ambiente.

Todas las muestras fueron enviadas al laboratorio LABOLAB el mismo día con la finalidad de que las muestras no se alteren y no pueda crear diferencias en los resultados.

2.2.3 Fase II: Caracterización de las prácticas agrícolas locales en el manejo de los recursos naturales de las chacras familiares

Mediante un recorrido por las diez chacras familiares, se utilizó como herramienta de desarrollo participativo el diálogo semiestructurado (Anexo C. 1) y la observación directa con los propietarios de los sistemas agrobiodiversos para identificar la situación actual de las chacras en aspectos como: métodos de siembra, manejo de semillas, tratamiento de malezas, asociación de cultivos, época de siembra, época de cosecha, labranza, fertilización del suelo, ordeño, eventos culturales y la participación de la familia en cada una de las actividades (Carrera, Navarro, Pérez y Mata, 2012), con la finalidad de elaborar un calendario agrícola que reúna los aspectos más representativos

2.2.4 Fase III: Determinación de sustentabilidad de los recursos naturales de las chacras familiares

Para la determinación de la Sustentabilidad se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas aplicadas a través de encuestas estructuradas y entrevistas a profundidad con la finalidad de abordar características esenciales de las chacras basadas en las tres dimensiones de sustentabilidad (ecológica, social y económica) del agroecosistema, como por ejemplo la obtención de ingresos económicos de la producción vegetal y animal. Se consideró al ahorro que genera el patio agrícola como fuente de ingreso económico para la unidad familiar.

Posteriormente se evaluó con ayuda del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) desde un enfoque que parte desde la chacra familiar hasta la comunidad.

MESMIS se basa en atributos de un supuesto que un agroecosistema sustentable deba poseer: productividad, estabilidad, confiabilidad, resiliencia, adaptabilidad, equidad, autosuficiencia (Maserá, et al., 1999). Cada atributo se evalúa a través de criterios diagnóstico establecidos, no obstante dichos criterios pueden modificarse de acuerdo a las necesidades del agroecosistema (Tabla 5).

Tabla 5.

Atributos y criterios de diagnóstico de un agroecosistema sustentable

Atributos	Criterios diagnósticos
Productividad	- Eficacia y eficiencia productiva - Rendimiento obtenido
Estabilidad, confiabilidad y resiliencia	- Tendencia de los rendimientos - Empleo de recursos renovables - Diversidad biológica y economía - Prevención de riesgos
Adaptabilidad	- Opciones productivas - Capacidad de cambio e innovación - Proceso de capacitación

Equidad	<ul style="list-style-type: none"> - Distribución de costos y beneficios - Democracia en las tomas de decisiones - Participación efectiva
Autosuficiencia	<ul style="list-style-type: none"> - Control de relaciones con el exterior - Nivel de organización - Dependencia de recursos externos

Fuente: Masera, López y Astier (1999).

De forma esquemática, MESMIS establece seis pasos de manera recursiva para la evaluación de sustentabilidad (Figura 3):

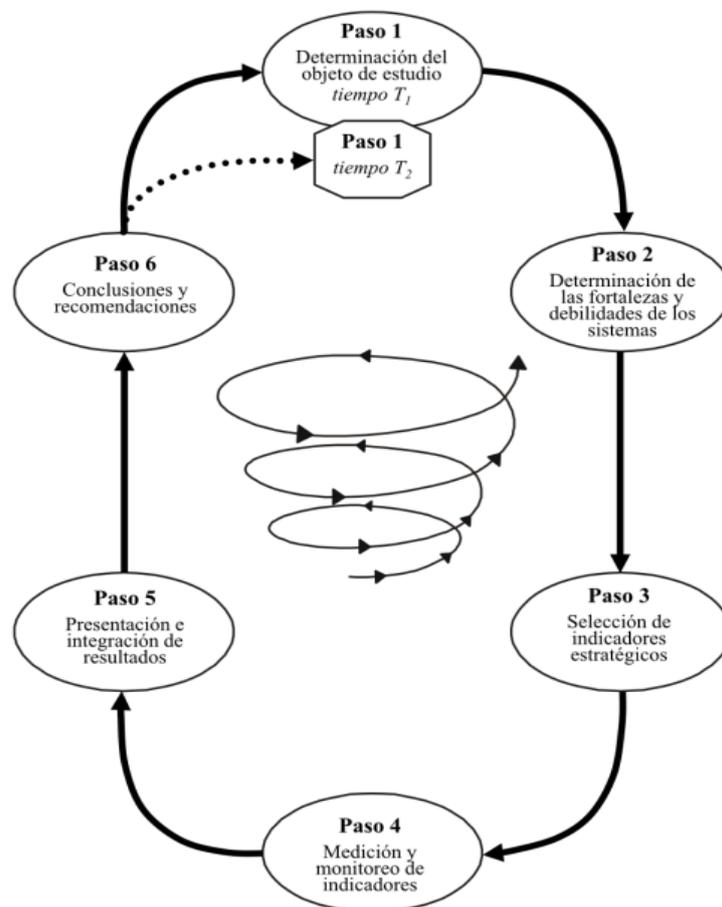


Figura 3. Pasos a seguir en el método MESMIS para la evaluación de sustentabilidad

Fuente: Masera, López y Astier (1999).

2.2.4.1 Paso 1: Caracterización del sistema de manejo

Con la información recopilada en la fase 1 y 2, se caracterizó los distintos componentes que conforman el sistema general de las chacras, utilizando el

diagrama de flujo con la nomenclatura establecida por Odum, et al., (1998), considerando los aspectos de manejo, subsistemas, límites, flujos internos y externos de materia y energía. La descripción de los subsistemas evaluados se presenta en la Tabla 6.

Tabla 6.

Descripción de los subsistemas evaluados dentro de las chacras

Subsistemas	Descripción
Subsistema familiar	
Familia	Número de integrantes que conforman la unidad familiar.
Subsistema Vegetal	
Agro – forestal	Especies vegetales que conforman cercas vivas, aprovechamiento maderero y que brindan sombra.
Alimentario	Cultivos de ciclo corto, perenne, anuales, frutales y alimento de animales.
Medicinal	Conlleva plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas y cultivos con propiedades curativas e inhibidores del dolor.
Ornamental	Incorpora plantas introducidas y nativas que contribuyan a la polinización y modelan la arquitectura paisajística de la chacra.
Subsistema Pecuario	
Pecuario	Se integran animales domésticos como aves de corral, porcinos, bovinos, vacunos, camélidos, cuyes y conejos.
Subsistema Compostaje	
Bocashi	Está conformado por materia orgánica producto de hojarasca y estiércol del subsistema vegetal y animal (pecuarios)
Mulch	Incorpora toda la hojarasca producido en el subsistema vegetal
Subsistema Agroturismo	
Agroturismo	La actividad que se desarrolla dentro de las chacras familiares y que representan un rédito económico

2.2.4.2 Paso 2 y 3: Determinación de los criterios de diagnóstico, puntos críticos y selección de indicadores mediante la identificación de fortalezas y debilidades de las chacras familiares

Se determinó las fortalezas y debilidades de las chacras familiares, tomando en consideración las tres dimensiones de sustentabilidad, con la finalidad de establecer nuevos indicadores de evaluación, de los ya descritos por Masera, López y Astier (1999), (Tabla 7).

Tabla 7.

Descripción de los Indicadores de evaluación de sustentabilidad descritos por Astier, Masera y Galván (2008), basados en los atributos ya establecidos

Atributos	Indicador	Descripción
Productividad	Eficiencia del sistema productivo.	Relación entre los productos resultantes y los insumos empleados en un determinado proceso productivo (E=B/C).
	Nivel de ingreso	Diferencia entre el beneficios totales y costos totales I=B-C
	Uso potencial de la tierra	Relación de la superficie utilizada con la utilizable x 100 [UP=(Su/U)x100]
Estabilidad	Independencia de insumos externos	% de insumos propios del sistema de producción
	Acceso al agua	Nivel de disponibilidad de agua (categoría cualitativa)
	Fertilidad del suelo	Macronutrientes
Equidad	Distribución del ingreso	% de asignación de los ingresos
	Equidad en la toma de decisiones	Número de decisiones tomadas por un miembro de la familia o en consenso
Adaptabilidad	Nivel de la agrobiodiversidad	Índice de diversidad de especies cultivadas
Autogestión	Autosuficiencia alimentaria	% de alimentos consumidos que son producidos por el predio

Potencial de innovación	Capacidad de generar y ejecutar proyectos novedosos (categoría cualitativa)
Nivel de participación comunitaria	% de asistencia a reuniones de consejos comunales

Fuente: Masera, López, Astier (1999) y Astier, Masera y Galván (2008)

2.2.4.4 Paso 4. Medición y monitoreo de los indicadores.

La estandarización de los valores de desempeño de los indicadores se realizó con siguiente ecuación:

$$ND = \left(\frac{V - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}} \right) \times 100$$

Donde:

ND = Nivel de desempeño del indicador,

V = Valor medido del indicador,

Vmax = Valor máximo del indicador

Vmin = Valor mínimo del indicador.

Estos valores fueron transformados a una escala de 5 puntos.

Tabla 8.

Escala de valoración de sustentabilidad

Valores (%)	Escala	Interpretación
0-20	1 a 2	No es sustentable
21-40	2 a 3	Poco sustentable
41-60	3 a 4	en vías de sustentabilidad
61-80	4 a 4.5	Medianamente sustentable
81-100	4.5 a 5	Sustentable

Interpretación de la escala: (5>4>3>2>1)

Fuente: Modificado de Astier, Masera y Galván (2008).

2.2.4.5 Paso 5. Presentación e integración de resultados

Los resultados obtenidos en la valoración de indicadores se presentaron de forma integrada mediante un diagrama multicriterio tipo amoeba de esta manera se determinó la sustentabilidad de cada chacra y la integración de todas las unidades agroecológicas estudiadas.

2.2.4.6 Paso 6. Conclusiones y recomendaciones.

Se integraron todos los resultados obtenidos anteriormente para así elaborar las conclusiones de la investigación y la propuesta de un modelo de chacra agroecológica familiar con recursos naturales que valoren los saberes locales de la comunidad San clemente en la siguiente fase.

2.2.5 Fase IV: Propuesta de un modelo de chacra agroecológica familiar con recursos naturales que valoren los saberes locales de la comunidad San clemente, Parroquia La Esperanza, Cantón Ibarra.

Mediante el software AutoCAD, sketchup y photoshop se realizó el modelo de la chacra agroecológica que reúne las características específicas de cada chacra, con la finalidad establecer un manejo integral del sistema agrobiodiverso sostenible de la chacra, que promueva la sustentabilidad y valore el conocimiento local acerca de las prácticas agrícolas de la comunidad San Clemente.

2.3 Consideraciones bioéticas

En el proceso de recopilación de la información a levantarse dentro de la comunidad San Clemente perteneciente a la parroquia la Esperanza, se solicitará el consentimiento informado del presidente del GAD Parroquial La Esperanza, el representante de San Clemente y a cada grupo familiar participante durante la investigación para abordar los diferentes subtemas del proyecto de investigación en sus chacras, garantizando la integridad de la biodiversidad en los cultivos mediante el adecuado manejo de sus elementos bióticos y abióticos que se harán uso a lo largo del proyecto.

Esto conlleva el total respeto de sus conocimientos locales empleados en el manejo de los recursos naturales presentes en estos agroecosistemas, sin afectar la autonomía de la comunidad de San Clemente.

CAPÍTULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Los resultados que se presentan a continuación es la integración de la información recabada en diez chacras familiares de la comunidad San Clemente. Los detalles de cada chacra por familia se presentan en los anexos de este trabajo de titulación.

3.1.1 Fase I: Estructura y función de las chacras familiares

Las chacras familiares participantes en la investigación se encuentran ubicadas en la parte baja, media y alta de la comunidad de San Clemente (Figura 4), razón por la cual existe una variabilidad de especies producto de la sucesión natural y deriva genética, es decir a una evolución de adaptabilidad frente al cambio climático y uso de suelo, como se refleja en el relato del agricultor Edwin Guatemal de la comunidad de San Clemente:

“...en los últimos 15 años se ha presenciado cambios en la naturaleza, por ejemplo, antes se producía maíz en la parte baja y media de la comunidad, era casi imposible sembrar maíz en la parte alta, hoy en día se produce sin problema en toda la comunidad”.

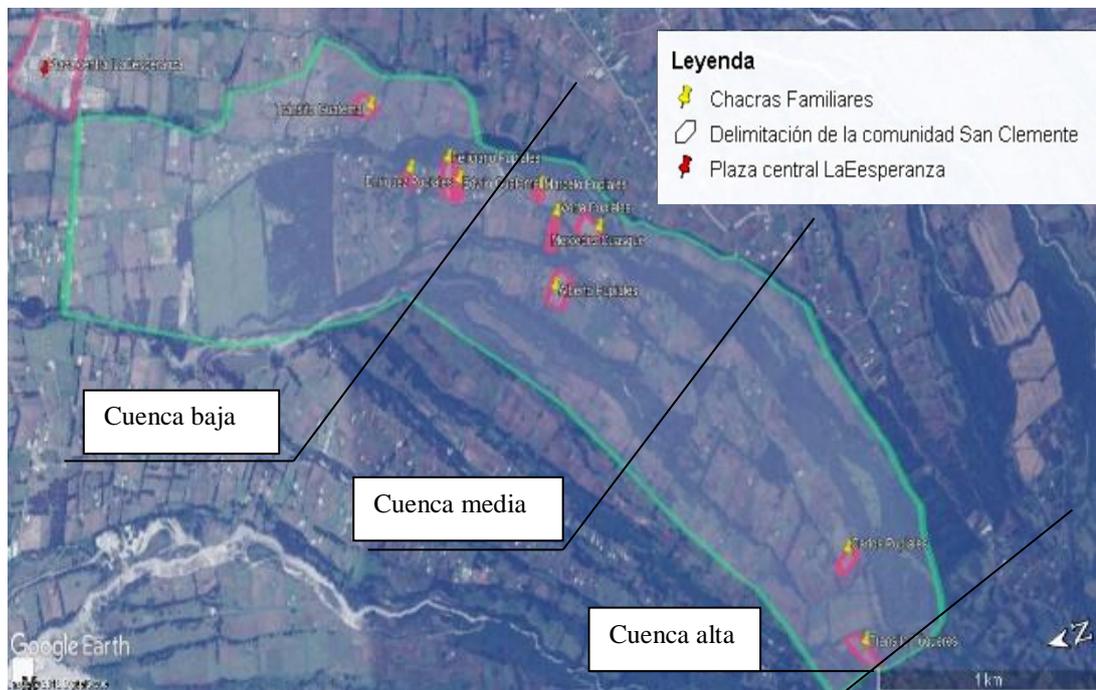


Figura 4. Delimitación y ubicación de las chacras

Fuente: Google Earth Pro (2016).

Las 10 unidades de estudio pertenecen a una asociación de pequeños productores de cultivos orgánicos y comida típica que comercializan sus productos los días viernes en la Plaza de San Agustín, ubicado entre las calles Vicente Rocafuerte y Juan Jose Flores, en la ciudad de Ibarra (Figura 5).



Figura 5. Feria de San Agustín, cantón Ibarra.

3.1.1.1 Componente Agrícola de las chacras de San Clemente

El área promedio de las chacras participantes en la investigación es de 0.48 hectáreas y en ellos se identificaron 181 especies vegetales y se establecieron cuatro formas de uso: alimentaria (A) (tanto para la dieta animal y humana), medicinal (M), ornamental (O) y agro-forestal (AF), distribuidas en 138 géneros pertenecientes a 53 familias botánicas (Tabla 9).

Tabla 9.

Composición por estrato de las especies vegetales, abundancia y uso de la planta en la comunidad de San Clemente

ESTRATO ARBÓREO							
Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Abund.	Uso			
				A	M	O	AF
Araliaceae	Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	30	-	-	-	X
Asparagaceae	Yuca palma	<i>Yucca filifera</i>	5	-	-	X	-
Betulaceae	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	252	-	-	-	X
Caprifoliaceae	Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	18	-	X	-	X
Caricaceae	Chamburo	<i>Vasconcellea pubescens</i>	2	X	-	-	-
Cupressaceae	Cipres	<i>Cupressus macrocarpa</i>	10	-	-	-	X
Euphorbiaceae	Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	104	-	-	-	X
Fabaceae	Acacia	<i>Acacia caven</i>	18	-	-	-	X
Fabaceae	Guarango	<i>Mimosa quitensis</i>	2	-	-	-	X
Juglandaceae	Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	47	-	-	-	X
Lauraceae	Aguacate nacional	<i>Persea americana</i> Mill.	22	X	-	-	-
Lauraceae	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	15	-	X	-	X
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2	-	-	-	X
Muntingiaceae	Capulí	<i>Prunus serotina</i>	52	X	-	-	X
Myrtaceae	Arrayán	<i>Myrcianthes halli</i>	32	-	-	-	X
Myrtaceae	Eugenia	<i>Eugenia uniflora</i> L.	4	-	-	-	X
Myrtaceae	Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	191	-	X	-	X
Onagraceae.	Polilepis	<i>Polylepis incana</i>	62	-	-	-	X
Pinaceae	Pino negro	<i>Pinus patula</i>	3	-	-	-	X
Pinaceae	Pino	<i>Pinus radiata</i>	34	-	-	-	X
Poaceae	Bambú	<i>Phyllostachys aurea</i>	20	-	-	-	X
Rosaceae	Claudia	<i>Prunus salisina</i> L.	41	X	-	-	-
Rosaceae	Durazno	<i>Prunus pérsica</i>	80	X	-	-	-
Rosaceae	Manzana	<i>Malus domestica</i>	21	X	-	-	-
Rosaceae	Nectarina	<i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i>	7	X	-	-	-
Rosaceae	Pera	<i>Pyrus communis</i>	1	X	-	-	-
Rosaceae	Cerezos	<i>Prunus cerasus</i>	20	X	-	-	-

Rosaceae	Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	3	X	-	-	-
Rutaceae	Limón	<i>Citrus medica</i> L.	31	X	-	-	-
Rutaceae	Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	5	X	-	-	-
Rutaceae	Naranja	<i>Citrus x sinensis</i>	6	X	-	-	-
Salicaceae	Sauce llorón	<i>Salix babilonica</i>	1	-	-	-	X
Sapindaceae	Marambo	<i>Sapindus saponaria</i>	6	-	-	-	X
Solanaceae	Sauco	<i>Cestrum peruvianum</i>	21	X	-	-	-
Solanaceae	Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	45	X	-	-	-

ESTRATO ARBUSTIVO

Asteraceae	Frailejón	<i>Espeletia hartwegiana</i>	34	-	-	-	X
Asteraceae	Marco	<i>Ambrosia arborescens</i>	12	-	X	-	X
Astereaceae	Chilca	<i>Baccharis</i>	125	-	X	X	-
Caprifoliaceae	Madre selva	<i>Lonicera caprifolium</i>	2	-	-	X	-
Caricaceae	Babaco	<i>Carica pentagona</i>	37	X	-	-	-
Euphorbiaceae	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	4	-	-	X	-
Lamiaceae	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	9	X	X	-	-
Lamiaceae	Tipo	<i>Minthostachys mollis</i> (Kunth) Griseb	16	-	X	-	-
Linaceae	Linaza	<i>Linum usitatissimum</i>	26	X	X	-	-
Moraceae	Higo	<i>Ficus carica</i>	2	X	-	-	-
Onagraceae	Aretes	<i>Fuchsia</i>	1	-	-	X	-
Piperaceae	Tigresillo	<i>Peperomia galioides</i> Kunth.	66	-	X	-	-
Poaceae	Sigze	<i>Cortadella selloana</i> L.	36	-	-	X	-
Rosaceae	Mora silvestre	<i>Rubus bogotensis</i>	61	X	-	-	-
Rosaceae	Rosa	<i>Rosa gallica</i> ,	12	-	-	X	-
Rosaceae	Cerote	<i>Hesperomeles</i> <i>obtusifolia</i>	1	X	-	-	-
Rosaceae	Mora castilla	<i>Rubus glaucus</i>	33	X	-	-	-
Solanaceae	Floripondio	<i>Brugmansia sanguinea</i>	10	-	-	X	-
Solanaceae	Hierba mora	<i>Solanum radicans</i> L.	32	-	X	-	-
Solanaceae	Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>	19	X	-	-	-
Solanaceae	Pimiento	<i>Capsicum annum</i> spp.	1	X	-	-	-
Solanaceae	Tomate riñón	<i>Solanum lycopersicum</i>	2	X	-	-	-
Solanaceae	Uvilla	<i>Physalis peruviana</i> L.	42	X	-	-	-
Verbenaceae	Casanto	<i>Citharexylum ilicifolium</i>	30	-	-	X	-

Kunth.							
Verbenaceae	Gusanito	<i>Durante erecta</i>	4	-	-	X	-
Verbenaceae	Tupirrosas	<i>Lantana camara</i>	1	-	-	X	-
Vitaceae	Uva rosado	<i>Vitis vinifera</i>	4	X	-	-	-
ESTRATO HERBÁCEO							
Adiantaceae	Culantrillo	<i>Adiantum concinnum</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	62	X	-	-	-
Agavaceae	Penco	<i>Agave americana</i>	9	-	X	X	-
Amaranthaceae	Acelga	<i>Beta vulgaris subsp.</i> <i>vulgaris</i>	96	X	-	-	-
Amaranthaceae	Amaranto	<i>Amaranthus caudatus</i>	2	X	-	-	-
Amaranthaceae	Ataco	<i>Amaranthus quitensis</i>	1	-	X	-	-
Amaranthaceae	Bledo	<i>Amaranthus bitum</i>	821	X	-	-	-
Amaranthaceae	Escancel negro	<i>Aerva sanguinolenta</i> L.	4	-	-	X	-
Amaranthaceae	Escancel blanco	<i>Aerva sanguinolenta</i> L.	6	-	-	X	-
Amaranthaceae	Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	2	X	-	-	-
Amaranthaceae	Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i>	13	X	-	-	-
Amaranthaceae	Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	121	X	-	-	-
Amaryllidaceae	Ajo	<i>Allium sativum</i>	121	X	-	-	-
Amaryllidaceae	Cebolla blanca	<i>Allium cepa</i>	312	X	-	-	-
Amaryllidaceae	Cebolla puerro	<i>Allium porrum</i>	249	X	-	-	-
Amaryllidaceae	Cebolla paitaña	<i>Allium cepa</i>	128	X	-	-	-
Amaryllidaceae	Cebolla perla	<i>Allium cepa</i>	72	X	-	-	-
Apiaceae	Apio	<i>Apium gradeolens</i>	2	X	-	-	-
Apiaceae	Culantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	219	X	-	-	-
Apiaceae	Magy	<i>Levisticum officinale</i>	10	X	-	-	-
Apiaceae	Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	3	X	-	-	-
Apiaceae	Zanahoria amarilla	<i>Daucus carota</i> L.	378	X	-	-	-
Apiaceae	Zanahoria blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Brancr.	45	X	-	-	-
Apiaceae	Zanahoria morada	<i>Daucus carota</i> spp.	22	X	-	-	-
Araceae	Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	15	-	-	X	-
Araliaceae	Hiedra	<i>Hedera helix</i>	4	-	-	X	-
Asparagaceae	Esparrago	<i>Asparagus officinalis</i>	1	X	-	-	-
Asteraceae	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	1511	-	X	-	-

Asteraceae	Flor de ñachag	<i>Bidens andicola</i>	337	-	X	-	-
Asteraceae	Janayuyo	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	249	-	X	-	-
Asteraceae	Jícama	<i>Smallanthus sonchifolius</i>	56	X	-	-	-
Asteraceae	Lechuga crespá	<i>Lactuca sativa</i> L.	33	X	-	-	-
Asteraceae	Lechuga de repollo	<i>Lactuca sativa</i> L.	48	X	-	-	-
Asteraceae	Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i> L.	151	-	X	-	-
Asteraceae	Margarita	<i>Bellis perennis</i>	2	-	-	X	-
Asteraceae	Pacunga	<i>Bidens leucantha</i>	121	-	X	-	-
Asteraceae	Romerillo	<i>Podocarpus glomeratus</i>	7	X	-	-	-
Asteraceae	Mático	<i>Aristeguietia glutinosa</i>	3	-	X	-	-
Astereaceae	Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	60	X	-	-	-
Basellaceae	Meloco nativo	<i>Ullucus tuberosus</i>	160	X	-	-	-
Brassicaceae	Alpatsitira	<i>Crusifera</i> spp.	4	-	X	-	-
Brassicaceae	Brocoli	<i>Brassica oleracea</i>	92	X	-	-	-
Brassicaceae	Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Brotitis</i>	37	X	-	-	-
Brassicaceae	Col	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	120	X	-	-	-
Brassicaceae	Col morada	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> f. <i>rubra</i>	30	X	-	-	-
Brassicaceae	Nabo silvestre	<i>Brassica napus</i> L.	288	X	-	-	-
Brassicaceae	Nabo	<i>Brassica rapa</i> L.	19	X	-	-	-
Brassicaceae	Rábano morado	<i>Raphanus sativus</i>	356	X	-	-	-
Brassicaceae	Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	283	X	-	-	-
Cactaceae	Plumilla	<i>Rhipsadopsis gaertneri</i>	3	-	-	X	-
Cannaceae	Achira	<i>Canna indica</i>	17	-	-	-	X
Caprifoliaceae	Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i>	2	-	X	-	-
Caryophyllaceae	Claveles	<i>Dianthus caryophyllus</i>	3	-	-	X	-
Caryophyllaceae	Jurashtira		55	X	-	-	-
Chenopodiaceae	Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	61	-	X	-	-
Convolvulaceae	Camote amarillo	<i>Ipomoea batatas</i>	20	X	-	-	-
Convolvulaceae	Camote morado	<i>Ipomoea batatas</i>	15	X	-	-	-
Curcubitaceae	Zapallo	<i>Curcubita maxima</i>	3	X	-	-	-
Curcubitaceae	Zambo	<i>Curcubita ficifolia</i>	140	X	-	-	-
Curcubitaceae	Zuquini	<i>Curcubita pepo</i>	2	X	-	-	-

Fabacea	Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	1104	X	-	-	-
Fabacea	Trébol morado	<i>Trifolium pratense</i>	303	X	-	-	-
Fabaceae	Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.	154	X	-	-	-
Fabaceae	Chocho	<i>Lupinus mutabilis</i>	4	X	-	-	-
Fabaceae	Fréjol blanco	<i>Phaseolus vulgaris</i>	1030	X	-	-	-
Fabaceae	Haba	<i>Vicia faba</i>	14484	X	-	-	-
Fabaceae	Vainita	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	7	X	-	-	-
Fabaceae	Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	12024	X	-	-	-
Fabaceae	Iso	<i>Dalea coerulea</i>	7	-	X	-	-
Fabaceae	Vicia	<i>Vicia</i> spp.	4	X	-	-	-
Geraniaceae	Geranio	<i>Geranium</i> spp.	46	-	-	X	-
Iridaceae	Gladiolo	<i>Gladiolus illyricus</i>	1	-	-	X	-
Lamiaceae	Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	79	X	X	-	-
Lamiaceae	Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>	3	-	-	X	-
Lamiaceae	Menta	<i>Mentha x piperita</i>	50	X	-	-	-
Lamiaceae	Toronjil	<i>Melissa Officinalis</i> L.	55	-	X	-	-
Lamiaceae	Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	5	X	X	-	-
Lauraceae	Milmajigua	<i>Phoebe cinnamomifolia</i>	236	-	X	-	-
Liliaceae	Lirio	<i>Lilium</i> spp.	2	-	-	X	-
Malvaceae	Malva silvestre	<i>Malva sylvestris</i>	41	X	-	-	-
Onagraceae.	Platanillo	<i>Oenothera pubescens</i>	67	-	-	X	-
Oxalidaceae	Oca	<i>Oxalis tuberosa</i>	17	X	-	-	-
Passifloraceae	Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	18	X	-	-	-
Passifloraceae	Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	37	X	-	-	-
Piperaceae	Cunguna	<i>Peperomia congona</i>	3	-	X	-	-
Plantaginaceae	Llantén	<i>Plantago major</i>	9	-	X	-	-
Poaceae	Alco cupia	<i>Digitaria sanguinalis</i>	6	-	-	X	-
Poaceae	Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	1	X	-	-	-
Poaceae	Cebada	<i>Hordeum vulgare</i>	4325	X	-	-	-
Poaceae	Hierba de maíz (Zarajigua)	<i>Arthraxon hispidus</i> Thunb.	x	X	-	-	-
Poaceae	Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>	15	-	X	-	-
Poaceae	Hierba de pija	<i>Diplotaxis muralis</i>	x	-	X	-	-
Poaceae	Paja	<i>Calamagrostis intermedia</i> J, Presl	11	-	-	X	X

Poaceae	Pasto	<i>Híbrido entre Pennisetum purpureum y Pennisetum typhoides.</i>	m ²	-	-	X	-
Poaceae	Trigo	<i>Triticum vulgare</i>	4221	X	-	-	-
Poaceae	Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	m ²	X	-	-	-
Poaceae	Maíz amarillo	<i>Zea mays</i>	17527	X	-	-	-
Poaceae	Maíz chaucha	<i>Zea mays</i>	1	X	-	-	-
Poaceae	Maíz blanco	<i>Zea mays</i>	508	X	-	-	-
Poaceae	Maíz canguil	<i>Zea mays</i>	9	X	-	-	-
Poaceae	Maíz chulpi	<i>Zea mays</i>	136	X	-	-	-
Poaceae	Maíz negro	<i>Zea mays</i>	56	X	-	-	-
Polygalaceae	Ivilan	<i>Monnina crassifolia Kunth</i>	37	X	-	-	-
Polygonaceae	Lengua de vaca	<i>Rumex octosifolius L.</i>	1799	X	X	-	-
Rosaceae	Frutilla	<i>Fragaria spp.</i>	50	X	-	-	-
Rosaceae	Pimpilina	<i>Sanguisorba minor</i>	52	-	X	-	-
Rubiaceae	Trompetillo	<i>Datura stramonium</i>	1	-	-	X	-
Rutaceae	Ruda	<i>Ruta graveolens L.</i>	36	-	X	-	-
Rutaceae	Madrina	<i>Citrus reticulata</i>	2	X	-	-	-
Solanaceae	Ají	<i>Capsicum annum</i>	15	X	-	-	-
Solanaceae	Ambu	<i>Nicandra phisaloides</i>	3	-	X	-	-
Solanaceae	Papa chola	<i>Solanum tuberosum</i>	10	X	-	-	-
Solanaceae	Papa roja	<i>Solanum tuberosum</i>	11	X	-	-	-
Solanaceae	Papa violeta	<i>Solanum tuberosum</i>	12	X	-	-	-
Solanaceae	Pepino	<i>Solanum moricatum</i>	10	X	-	-	-
Tropaeolaceae	Mashua	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	13	X	-	-	-
Urticaceae	Ortiga	<i>Urtica urens</i>	730	-	X	-	-
Verbenaceae	Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	10	-	X	-	-
Verbenaceae	Verbena	<i>Verbena litoralis</i>	23	-	X	-	-
Xanthorrhoeaceae	Sábila	<i>Aloe vera</i>	4	-	X	-	-

Nota: Debido a la dificultad para la determinación de la abundancia de las especies: *Híbrido entre Pennisetum purpureum y Pennisetum typhoides*, *Pennisetum clandestinum*, *Diplotaxis muralis*, *Arthraxon hispidusThunb*, se cuantificó por área en unidades de hectárea.

El principal uso de las plantas de las chacras es el alimentario con un 55.8%, debido a que la principal función de este sistema agrícola es abastecer de alimentos a la unidad familiar (Figura 6).

Montenegro, Lagos y Vélez (2017) mencionan que el abastecimiento de alimento en el patio agrícola mantiene una estrecha relación con las necesidades de los agricultores que a su vez mantiene la diversidad genética durante periodos largos de tiempo garantizando la conservación *in situ* de especies tradicionales.

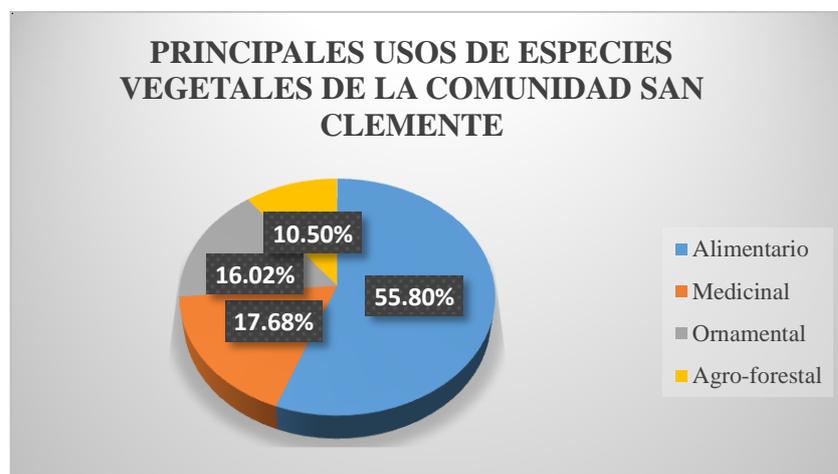


Figura 6. Principales usos de especies vegetales

Es notorio el uso medicinal y ornamental de las chacras, ya que este sistema agrícola es la “botica” de la familia y forma parte de la recreación y espiritualidad de las mismas, como también lo reportan Calderón y Vélez (2017), quienes señalan que el 25% de las plantas existentes en las chacras de la comunidad Fakcha Llakta son de uso medicinal con la finalidad de curar enfermedades y molestias físicas. En otro estudio similar, Costilla y Loli (2009) reporta que las chacras tienen un valor medicinal espiritual, que bajo un modelo agroecológico, todos sus organismos vivos cumplen funciones específicas como por ejemplo los “montes” que cercan las chacras protegen de plagas a los cultivos, evitan la erosión eólica, sirven de sombra y embellecen el paisaje.

Las familias botánicas con mayor presencia en los sistemas agrícolas de la comunidad San Clemente son Poaceae (18 especies), seguida por Asteraceae y Solanaceae (15 especies), Rosaceae (13 especies), Fabaceae (12 especies) y Brassicaceae (10 especies) (Figura 7). Estas representan la base alimentaria y medicinal para las familias de San Clemente. Igualmente, Calderón y Vélez (2017) identificarón a las familias botánicas Fabacea y Solanacea, como las más representativas en los patios productivos ya que permiten solventar las necesidades alimentarias, además de ser parte fundamental de la gastronomía típica de las familias en la comunidad Fakcha Llakta.

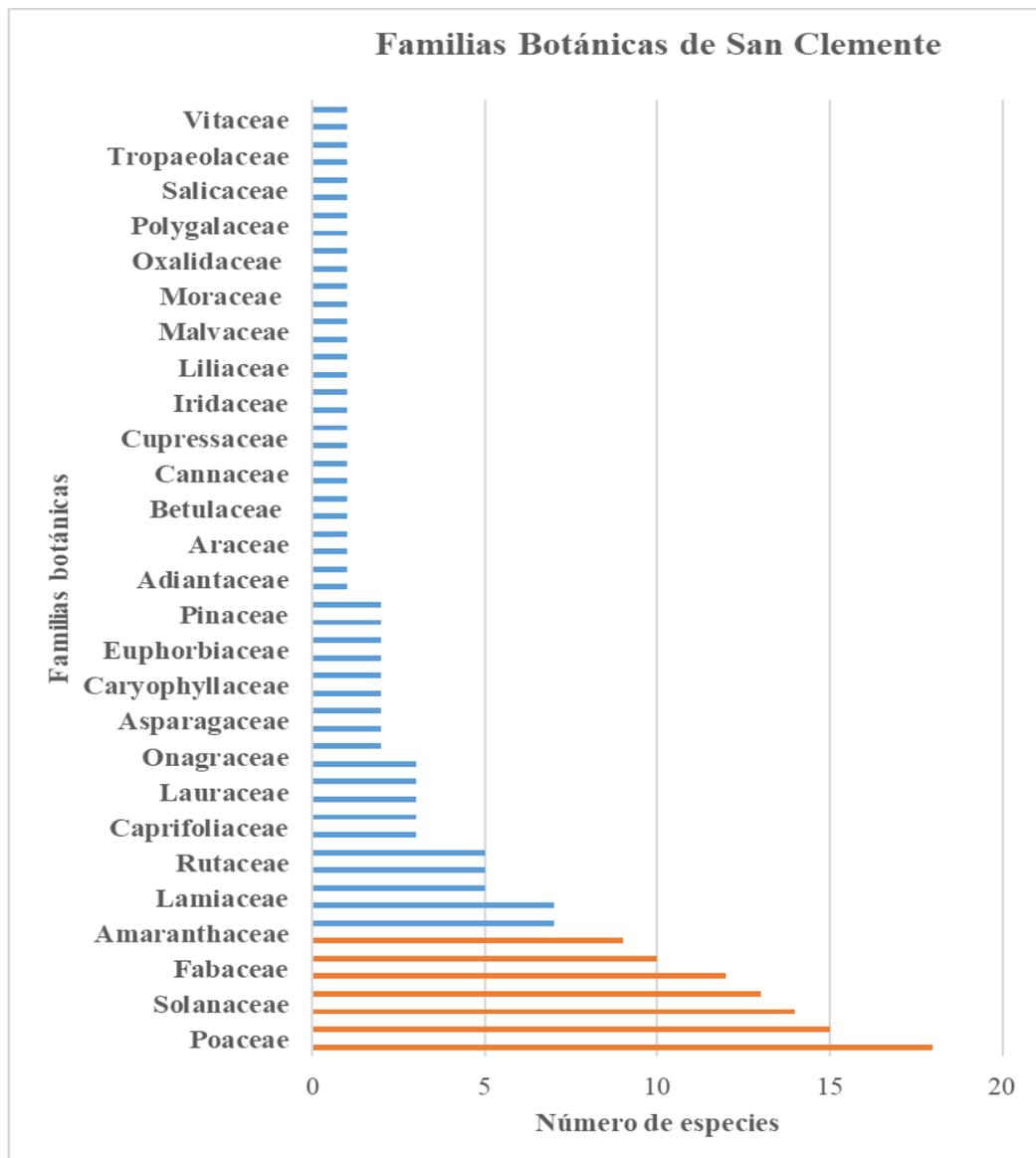


Figura 7. Familias Botánicas de las chacras de San Clemente

3.1.1.2 Fotogrametría

De las 181 especies identificadas taxonómicamente en los huertos de San Clemente (Tabla 9), el 19% corresponde a plantas de estrato arbóreo, 15% especies de hábito arbustivo y 66% a especies herbáceas. Mosquera, Escobar y Moreno (2011) registraron porcentajes similares de especies que conformaban los diferentes estratos en los huertos caseros de las comunidades afrodescendientes del Alto Altrato en Colombia donde identificaron 74 especies comprendidas en 67 géneros y 49 familias botánicas; el 39% correspondían a plantas de hábito arbóreo, 15% de hábito arbustivo y 46 % a especies de tipo herbáceas. Entre estas dos comunidades existe una notable diferencia entre etnias, por lo que sus cultivos varían de acuerdo a su alimentación, es así que el estrato arbóreo presenta un mayor porcentaje al ser la base del sistema agrícola en la comunidad de Alto Altrato debido a la alta producción de frutales; en cuanto a la base alimentaria de los comuneros Kuichua Karanquis el estrato herbáceo, representan un mayor porcentaje.

Las chacras de San Clemente son generalmente cuadrangulares, donde las familias siembran y plantan de acuerdo a su conocimiento local, con la finalidad de obtener múltiples beneficios o servicios ambientales, en el perfil vertical (Figura 8), se observa los diferentes estratos de las especies vegetales en las chacras (herbáceas, arbustivas y arbóreas), infraestructuras y la topografía del terreno (Anexo D.1 – D.10).

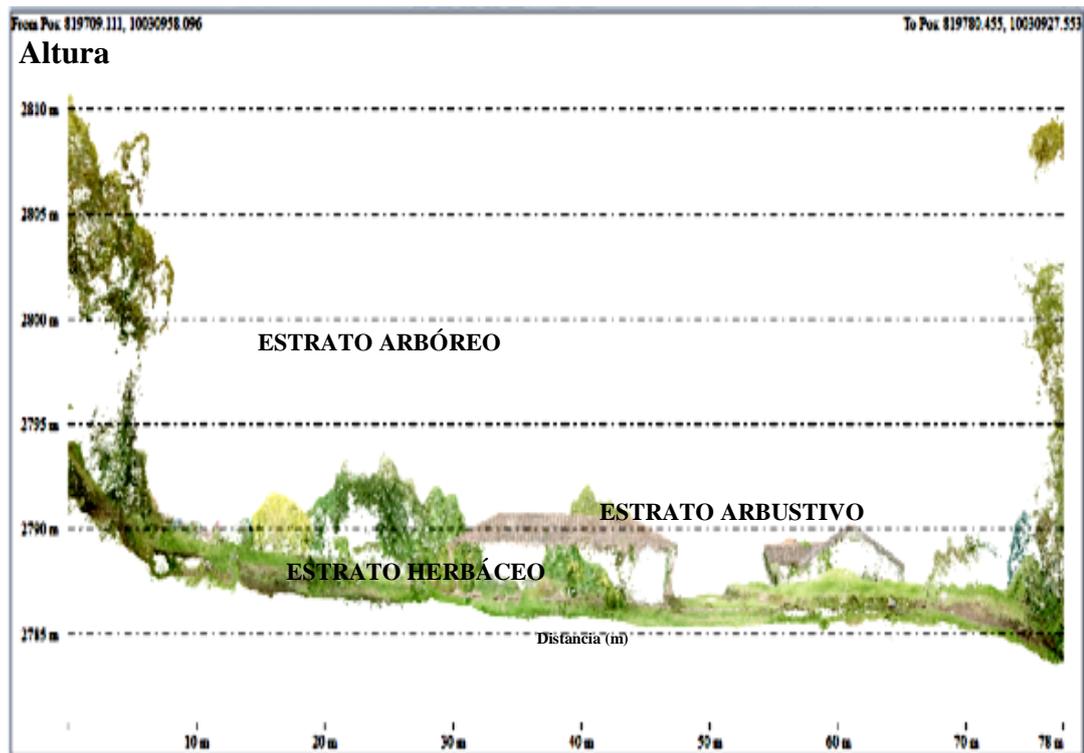
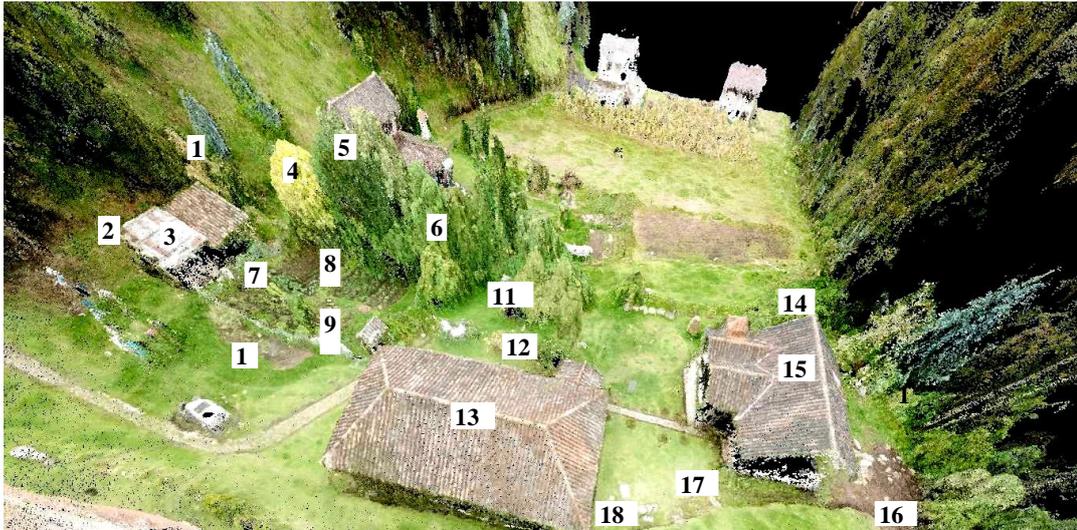


Figura 8. Disposicion espacial de las especies vegetales, animales e infraestructura en la chacra del agricultor Marcelo Pupiales

En el modelo digital 3D (Figura 9) se observa las asociaciones de cultivos distribuidos espacialmente de acuerdo a los criterios de los agricultores, bien sea por su uso como sombra, barreras vivas, medicinales, ornamentales, alimentarias tanto para seres humanos y animales, entre otros usos; tratando de imitar el arreglo espacial de los sistemas naturales, con la finalidad de obtener una diversidad de recursos durante todo el año, para el autoconsumo, trueque, venta y la conservación del agroecosistema.



1. Eucaliptos	9. Zambo y zuquini
2. Trébol, taraxaco, janayuyo, bledo	10. Dormidero de ganado y área de Compostaje
3. Bodega	11. Cuyera
4. Sauco y tilo	12. Plantas ornamentales (yuca palma, hiedra, lirio, cartucho, lavanda, geranio y eugenia).
5. Aliso, guarango	13. Vivienda
6. Lecheros y granadilla	14. Floripondio, marco y madre silva
7. Uvilla, mora de castilla	15. Vivienda para turismo
8. Asociación de cultivos de hortalizas, medicinales y frutales (lechuga, acelga, ají, camote, cebolla paitaña, cedrón, manzanilla, hierba buena, babaco y tomate de árbol).	16. Chanchera
	17. Patio para la selección de semillas
	18. Almacigo de semillas

Figura 9. Disposición espacial de las especies vegetales, animales e infraestructura en la chacra del agricultor Marcelo Pupiales

En los márgenes de las chacras donde se cultiva esta asociación se planta la especie *Alnus acuminata*, perteneciente al estrato arbóreo, que de acuerdo a la información suministrada por el 45% de los agricultores, es un árbol que proporciona hojarasca, permitiendo mantener la humedad del suelo y nutrientes que son aprovechados por los cultivos asociados. Al respecto, Pacheco y Quisbert (2016) señalan que este árbol es importante para llevar a cabo programas de restauración ecológica debido a la capacidad de fijación de nitrógeno a la atmósfera para incorporarlo en el suelo.

La mayor cantidad de individuos de la especie *Alnus acuminata* son usados por sus características benéficas con los patios agrícolas, por ejemplo barrera contra el

viento (Figura 10), sombra para animales y su distribución dentro del patio agrícola (Figura 11), esta especie se observa en el modelo digital 3D de las chacras familiares de Verta Pupiales (Figura 10), Alberto Pupiales (Figura 12), Edwin Guatemala y Feliciano Pupiales (Figura 14) y Carlos Pupiales (Figura 16).

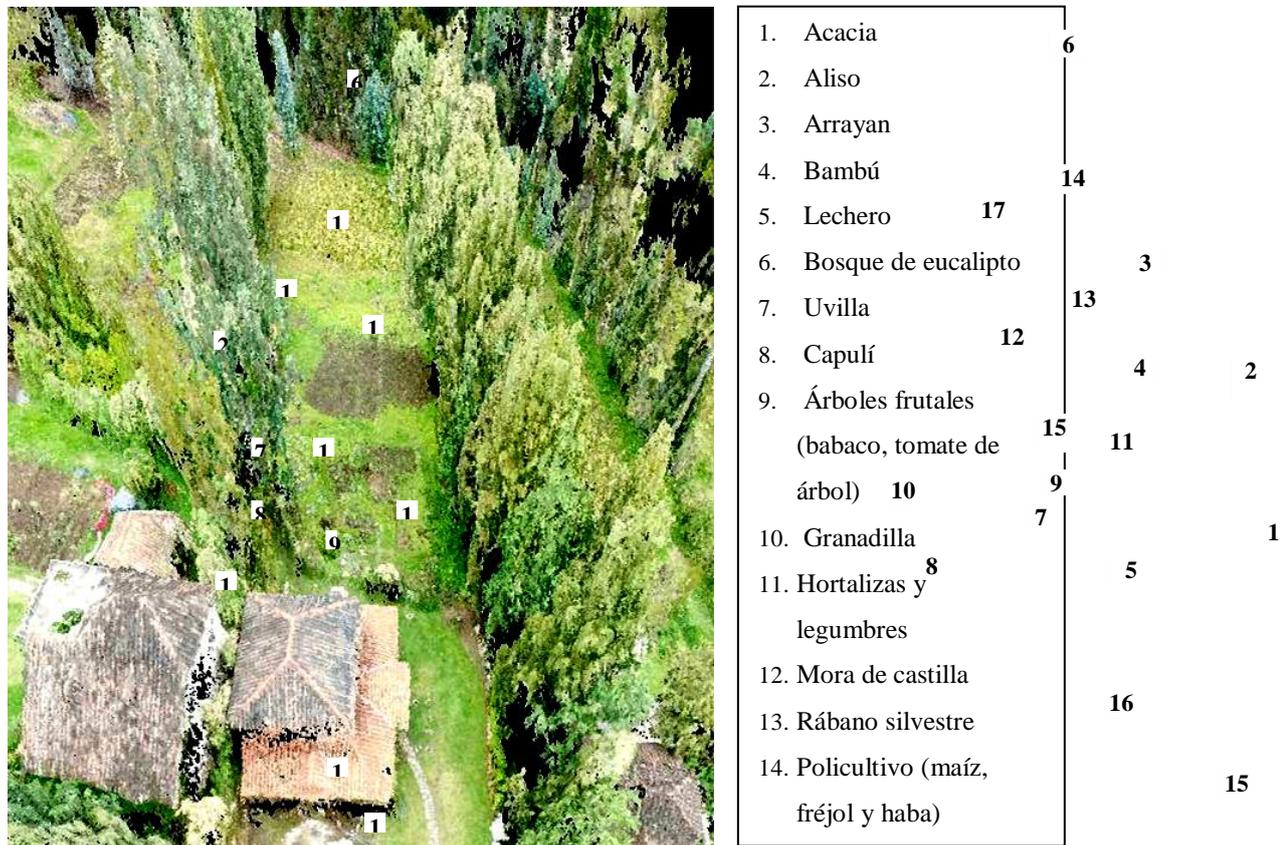


Figura 10. Modelo digital 3D de la chacra familiar perteneciente a Berta Pupiales, uso de *Alnus acuminata* como cerca viva.

En la Figura 10 se muestra la disposición de las plantas y animales que conforman el sistema agropecuario de la familia de Verta Pupiales. Dentro del estrato arbóreo predomina la especie *Alnus acuminata* que se encuentran asociadas con especies que modelan el margen del patio agrícola como *Acacia caven*, *Luma apiculata*, *Phyllostachys aurea*, *Sapium glandulosum*; además, las cercas también están conformadas por arbustos y herbáceas como por ejemplo *Physalis peruviana* y *Rubus glaucus*, todas estas con la función proteger a los cultivos contra el viento evitando la erosión eólica y brindando sombra a las asociaciones de policultivos de hortalizas y cereales (Figura 11).

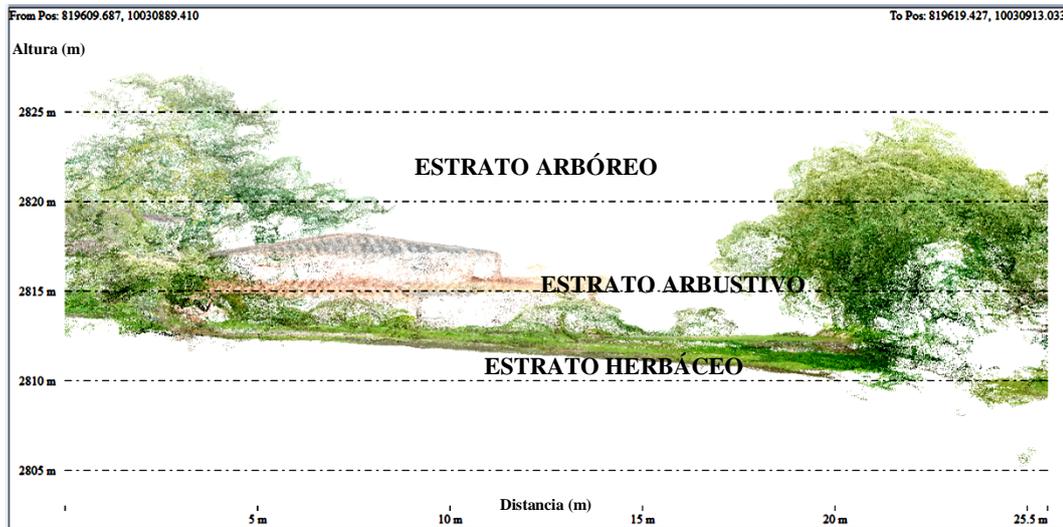


Figura 11. Modelo digital 3D de la chacra familiar perteneciente a Berta Pupiales, uso de *Alnus acuminata* como cerca viva.

En cuanto a la chacra de la familia de Alberto Pupiales (Figura 12) se puede observar la distribución aleatoria de la especie *Alnus acuminata*, *Sapindus saponaria*, *Oreopanax ecuadorensis*, *Myrcianthes halli* entre otras especies que brinda mayor área de penumbra, útil para el descanso de los animales de granja, además, la chacra esta conformada por una diversidad morfológica y genotípica de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas (Figura 13); imitando los procesos ecológicos de la naturaleza, tal es el caso que la chacra está comprendida por 92 diferentes especies vegetales.



1. Aliso	10. Pumamaqui y marambo
2. Arrayan	11. Lechero,
3. Frutales (babáco, durazno, limón, manzana, mora silvestre y de castilla, naranjilla, tomate de árbol, taxo, uvilla entre otras)	12. Hortalizas y medicinales (alfalfa, nabo, orégano, zambo, acelga, lechuga, ajo, maggy, cebolla (blanca, paitaña y puerro), camote, cedrón, perejil, espinaca, mashua, zanahoria, ortiga, entre otras)
4. Bosque de eucalipto	13. Ornamentales (trébol, diente de león, geranio, casanto, claveles, gladiolo, hiedra, madre selva, platanillo, rabano silvestre, rosa, trompetillo, entre otras.
5. Granadilla	14. Chanchera
6. Laurel	15. Dormidero de animales (vacas, cerdos, borregos, vicuñas)
7. Pino	16. Panales de abeja
8. Polilepis incana	17. Vivienda
9. Chilca	18. Gallinero

Figura 12. Modelo digital 3D de la chacra familiar perteneciente a Alberto Pupiales, uso de *Alnus acuminata* como cercas vivas y sombra para animales.



Figura 13. Perfil vertical, identificación de estratos vegetales de la chacra familiar perteneciente a Alberto Pupiales.

Otra especie que predomina en el estrato arbóreo es el *Eucalyptus globulus*, es una especie poco deseada por los agricultores de la comunidad de San Clemente, debido a su efecto alelopático y paisajístico, además, es una especie que absorbe gran cantidad de agua, provocando poco a poco la desertificación del suelo, las hojas tardan en descomponerse, estas contienen alelos químicos como terpenoides que impiden el crecimiento de otras especies nativas alrededor del árbol. Sin embargo, para los agricultores les es útil su madera, para elaborar utensillos y utilizar en la construcción de casas, por lo que el 70% de las chacras mantienen las plantaciones de eucalipto distribuidas lejos de sus cultivos (Figura 9,10 y 11).

En cuanto a las especies arbóreas de uso alimentario y medicinal más abundantes presentes en las chacras de la comunidad se identificó a *Prunus pérsica* (alimentaria), *Prunus serótina* (alimentaria), *Juglans neotropica* (alimentaria), *Citrus medica* (alimentaria), *Solanum betaceum* (alimentaria), *Prunus salicina* (alimentaria), *Carica pentagona* (alimentaria), *Persea americana* (alimentaria), *Cestrum peruvianum* (medicinal), *Sambucus nigra* (medicinal), las cuales son utilizadas para el autoconsumo y/o comercialización del exedente de producción.

Por esta razón, la presencia de especies arbóreas ya sean alimentarias, medicinales, maderables u ornamentales son importantes en la conformación de los agroecosistemas, como lo reporta Mosquera, et al., (2011), donde las especies *Inga edulis*, *Bactris gasipaes* y *Gliricidia sepium* de estrato arbóreo proveen de

múltiples beneficios como alimento, medicina, comercio, aspectos culturales, construcción de casas y conformación de barreras vivas en la cuenca del río Atrato en Colombia

En la figura 14, 15 y 16 se observa que la especie *Zea mays* es la más importante dentro de las chacras, porque es la base de la dieta alimentaria de las familias de la comunidad y es aprovechada para múltiples propósitos; de sus semillas se pueden elaborar diferentes productos, sus hojas al igual son utilizadas como envoltorio de otros comestibles y alimento para animales, además toda la mazorca de maíz se usa con fines mágico-religiosos. La especie vegetal *Zea mays* siempre se encontró asociada a *Phaseolus vulgaris* y *Vicia faba* con la finalidad de incrementar los aportes de nutrientes al suelo como el nitrógeno entre otros, elevando su capacidad de producción y cosecha de sus cultivos.



1. Aliso	10. Sigse
2. Cipres	11. Quinua
3. Frutales (babáco, Claudia, durazno, granadilla, limón, pera, mandarina, manzana, mora silvestre y de castilla, tomate de árbol, taxo, aguacate, uva, entre otras)	12. Hortalizas y medicinales (acelga, brócoli, nabo, orégano, zambo, pimienta, lechuga, menta, pacunga, paico, cebolla (blanca y puerro), camote, cedrón, culantro, espinaca, mashua, zanahoria, ortiga, manzanilla, entre otras)
4. Bosque de Eucalipto	13. Ornamentales (diente de león, geranio, clavele, hiedra, rabano silvestre, rosa, yuca palma, margaritas, entre otras)
5. Polilepis incana	14. Dormidero de animales (vacas, cerdos, borregos)
6. Sauce llorón	15. Panales de abeja
7. Policultivo (maíz, fréjol y haba)	16. Vivienda
8. Taller de carpintería	17. Cuyera
9. Lecehero	18. Bodega

Figura 14. Modelo 3 D de la chacra familiar perteneciente a Edwin Guatemal y Feliciano Pupiales, uso de *Alnus acuminata* como cercas vivas para los cultivos asociados (maíz, haba y fréjol).



- | | |
|--|---|
| 1. Aliso | 9. Chanchera |
| 2. Lechero | 10. Hortalizas y medicinales (col, zambo, nabo, lengua de vaca, hierba buena, ortiga, ruda, orégano, entre otras) |
| 3. Chilca | 11. Ornamentales (diente de león, geranio, entre otras) |
| 4. Frutales (aguacate, babaco, claudia, durazno, limón, mora de castilla y silvestre, naranja, naranjilla, tomate de árbol, entre otras) | 12. Dormidero de ganado |
| 5. Eucalipto | 13. Cuyera |
| 6. Granadilla | 14. Bodega |
| 7. Pumamaqui | 15. Gallinero |
| 8. Policultivo (maíz, fréjol y haba) | |

Figura 15. Ortofoto de la chacra familiar perteneciente a Mercedes Cuasque, uso de *Alnus acuminata* como cercas vivas en cultivos asociados (maíz, haba y fréjol).



1. Frutales (aguacate, babaco, capulí, limón, mora de castilla y silvestre, naranja, tomate de árbol, entre otras)	8. Hortalizas y medicinales (acelga, alfalfa, brocolí lechuga, col, espinaca, nabo, lengua de vaca, menta, marco, mashua, oca, orégano, cebolla blanca, paiteña y puerro, cedrón entre otras)
2. Aliso	9. Ornamentales (geranio, clavel, escancel negro, sigse, entre otras)
3. Cebada y trigo	10. Dormidero de ganado y borregos
4. Lechero	11. Gallinero
5. Polilepis	12. Bodega
6. Eucalipto	13. Chanchera
7. Policultivo, (maíz y haba)	

Figura 16. Ortofoto de la chacra familiar perteneciente a Carlos Pupiales, uso de *Alnus acuminata* como cercas vivas en cultivos asociados (maíz, haba y fréjol).

Otro tipo de asociación que se puede observar en los modelamientos 3D de las chacras son: *Raphanus sativu*, *Allium cepa*, *Allium porrum*, *Coriandrum sativum L.*, *Ullucus tuberosus*, *lactuca sativa L.*, *Trifolium pratense*, *Urtica urens*, entre otras que se encuentran asociados en la mayoría de casos con plantas medicinales como la *Diplotaxis murali*, *Rumex octosifolius L.*, *Taraxacum officinale*, *Menta x piperita* y *Matricaria recutita L.*, presentes en las chacras de las familias de Alberto Pupiales (Figura 12), Edwin Guatemal y Feliciano Pupiales (Figura 14), Tránsito Túqueres (Figura 17), Marcelo Pupiales (Figura 9) y Tránsito Guatemal

(Figura 18), Enrique Pupiales (Figura 19), con la finalidad de protegerse entre sí de insectos y plagas no deseadas que puedan afectar los cultivos.



1. Hortalizas y medicinales (acelga, brocolí, col, ajo, culantro, nabo, rábano, remolacha, zanahoria amarilla, cebolla (blanca, paiteña y puerro), entre otras)	4. Policultivo, (maíz y haba)
2. Eucalipto	5. Ornamentales (rosa, cartucho, alco cupia, flor de niacha, sigse, entre otras)
3. pumamaqui	6. Dormidero de ganado y borregos
	7. Cuyera
	8. Vivienda
	9. lechero
	10. mora

Figura 17. Modelamiento 3D de chacra familiar perteniente a Tránsito Túqueres, asociación de cultivos entre hortalizas y plantas medicinales.



- | | |
|--|---|
| 1. Aliso | 6. Chanchera |
| 2. Frutales (babáco, claudia, durazno, limón, manzana, mora de castilla, tomate de árbol, taxo, uvilla, entre otras) | 7. Hortalizas y medicinales (acelga, nabo, zambo, lechuga, menta, paico, cebolla (blanca, perla, paitaña y puerro), cedrón, culantro, manzanilla, matico, remolacha, zanahoria blanca, entre otras) |
| 3. Sauco | 8. Ornamentales (diente de león, escancel blanco, floripondio, entre otras) |
| 4. Policultivo (maíz, fréjol y haba) | 9. lechero |
| 5. tocte | 10. guarango |
| | 11. compostero |

Figura 18. Modelamiento 3D de chacra familiar perteneciente a Tránsito Guatemala, asociación de cultivos entre hortalizas y plantas medicinales.



1. Aliso	6. Hortalizas y medicinales (diente de león, manzanilla, jana yuyu, ortiga, tigresillo, cebolla blanca, culantro entre otras)
2. Vivienda	7. Ornamentales (escancel blanco y rojo, romero, trébol blanco)
3. Dormidero de animales (vacas)	8. Lecehero
4. Frutales (fresa, mandarina, tomate de árbol, naranja, babáco, Claudia, chamburo mora, aguacate, entre otras)	9. Eucalipto
5. Cuyera	10. Nabo silvestre

Figura 19. Modelamiento 3D de chacra familiar perteneciente a Enriquez Pupiales, asociación de cultivos entre hortalizas y plantas medicinales.

Igualmente los reportes de los huertos familiares en Tabasco, México registrados por Chávez, Rist y Galmiche (2012), describen que el aprovechamiento integral para control de plagas e incremento de producción, son las técnicas de manejo y conservación de suelo como la asociación y rotación de cultivos, uso de bioles entre otras; Mesa y Julca (2015), también concuerdan en que los cultivos asociados benefician al suelo con aportes de humedad y nutrientes importantes para la cobertura vegetal presente, de igual manera practican la agroforestería con plantas frutales, que son útiles para producir equilibradamente lo que la naturaleza les brinda.

Las características morfológicas de las plantas ornamentales presentes en las chacras, permiten la atracción de los polinizadores, aportando un rol muy importante dentro de la estructura vegetal, ya que muchas forman parte de la cerca o están dispuesta alrededor de los cultivos, formando una arquitectura paisajística que realza la belleza del sistema agrícola.

Baccharis latifolia una planta del estrato arbustivo, es la especie más abundante de esta categoría, debido a la sucesión natural de la planta, los agricultores la usan para cercas vivas. También se encontró conformando las cercas a las especies, *Physalis peruviana* y *Peperomia Galioides*, que además de cumplir esta función se usan con fines alimentarios y medicinales.

El levantamiento de información de flora por cada chacra se encuentra detallado en los Anexos E1- E.10.

3.1.1.3 Índice de diversidad Shannon – Weaver

Las 181 especies presentes en las diez chacras familiares representan un valor de 2.65 equivalente a diversidad baja de acuerdo a la categorización del índice. Esto podría explicarse a la existencia de policultivos de maíz, fréjol y haba, que ocupan la mayor extensión en área del patio agrícola, afectando directamente en el cálculo del índice aplicado, ya que esta toma en cuenta el número de individuos.

En la Tabla 10 se aprecian los valores de agrobiodiversidad de cada chacra familiar estudiada, siendo el menor valor 1.32 interpretado como diversidad baja la chacra de Tránsito Guatemala y el valor más alto es para la chacra de Alberto Pupiales al poseer una diversidad de 3.75 (medio) identificando 92 especies en un área total de 0.87 hectáreas, debido a la distribución espacial homogéneas de las especies vegetales y la ausencia de policultivos a gran escala dentro del patio agrícola.

Sin embargo, Calderón y Vélez (2017) reportan un valor de agrodiversidad más alto 3.95 (medio) en la chacra de la familia Perugachi, ubicado en la comunidad de Fakcha Llacta cantón Otavalo, comprendida en un área de 0.023 hectáreas

donde registraron un total de 76 especies, debido a que existe una estrecha relación entre las variables de área de extensión y número de individuos dentro del sistema agrícola.

Tabla 10.

Valores del índice de diversidad de Shannon - Weaver

Chacras familiares	Índice de Shannon Weaver
Tránsito Guatemal	1.32
Feliciano Pupiales	2.16
Edwin Guatemal	2.52
Carlos Pupiales	1.69
Tránsito Túqueres	2.07
Marcelo Pupiales	3.25
Mercedez Cuasque	1.54
Verta Pupiales	2.28
Alberto Pupiales	3.75
Enrique Pupiales	3.07

3.1.1.4 Registro de Fauna

En las diez chacras familiares se registraron 12 especies para aprovechamiento pecuario y doméstico (Tabla 11), de las cuales las especies *Gallus gallus*, *Sus scrofa domestica* y *Canis lupus familiaris* están presentes en todas las chacras. No obstante, entre las especies más representativas con base en su abundancia se encuentra el *Cavia porcellus* con 85 individuos, y *Gallus gallus* con 55 individuos (Tabla 11). La especie *Cavia porcellus* además de ser fuente de alimento para la familia es usada con fines mágico-religiosos, como método de diagnóstico de enfermedades.

El cuidado de los animales domésticos es realizado diaramente por los miembros de la familia, en la mayoría de los casos por el jefe de hogar, en actividades como pastoreo, alimentación y aseo de los corrales o dormideros y del animal como tal.

Tabla 11.

Registro de la fauna presente en las chacras participantes de la investigación en la comunidad de San Clemente.

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia	Uso
Alpaca	<i>Vicugna pacus</i>	3	Carne , Lana
Abeja(colmena)	<i>Apis mellifera</i>	11	Panal de miel
Caballo	<i>Equus ferus caballus</i>	1	Todo el animal
Cerdo	<i>Sus scrofa domestica</i>	16	Carne
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	12	Carne
Cuyes	<i>Cavia porcellus</i>	85	Carne, Cría
Gallinas	<i>Gallus gallus domesticus</i>	55	Carne, Huevo, Cría
Gato	<i>Felis silvestris catus</i>	9	Todo el animal
Ovejas	<i>Ovis aries</i>	10	Carne, Lana
Pato	<i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	2	Carne
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>	20	Mascota
Vaca	<i>Bos taurus</i>	18	Carne

Las especies de aprovechamiento pecuario generan un rédito económico para las familias tanto en autoconsumo o ahorro, turismo, transporte y comercialización del animal o subproductos como leche, yogurt, queso, miel entre otros, que son elaborados por los propietarios como Alberto Pupiales, adicionalmente la majada de los animales es utilizada para la preparación de bocashi.

3.1.1.5 Análisis físico, químico y microbiológico del agua de lluvia de las chacras de la Comunidad de San Clemente.

De las dos muestras tomadas de agua de lluvia en el momento exacto en que sucede, en las chacras de San Clemente para su análisis físico, químico y microbiológico, se obtuvieron los siguientes resultados.

a) Color y sólidos disueltos

En la tabla 12 se presentan los resultados del análisis, comparados con los criterios de calidad permisibles para aguas de uso agrícola suscritos en el Libro VI. Anexo 1. Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULSMA, 2010a). En cuanto al parámetro color, existe ausencia del mismo, ya que la coloración del agua se da debido a la presencia de partículas suspendidas y disueltas, que en la muestra presentaron valores mínimos (Tabla 12). La turbidez presentó cero unidades nefelométricas de turbidez, que describen la poca cantidad de 5 mg/l de sólidos suspendidos presentes en el agua de lluvia, dándole el aspecto de transparencia y los sólidos disueltos que se registraron fueron de 7 mg/l. Estos cuatro parámetros brindan un buen aspecto visual de transparencia e incoloro del agua de lluvia (Barahona y Quezada, 2014).

b) pH, conductividad y sulfatos

Como agua para riego, el pH de 6.25, conjuntamente con la conductividad que presenta un valor de 15 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y los sulfatos que presentan un valor de 5.87 mg/l (Tabla 12), se encuentra en los límites permisibles registrados, siendo su pH ligeramente ácido, que al compararlo con lo descrito por Molina y Meléndez (2002), se encuentra en el rango óptimo para la mayoría de cultivos.

Los resultados de la investigación en las chacras de San Clemente presentan valores dentro de los límites permisibles de calcio, magnesio, carbonatos, bicarbonatos, potasio (TULSMA, 2010a), que se asemejan a lo descrito por Medina, Mancilla, Larios, Guevara, Olgún y Barreto (2016), donde el agua de riego con valores similares es apta para la actividad agrícola, aun cuando algunos de sus resultados de pH se hallaron fuera del rango óptimo para cultivos agrícolas.

c) Salinidad y concentraciones de sodio y cloruro

Dentro de las variables que definen la calidad del agua destinada al riego, se considera a la salinidad como un parámetro importante, que se caracteriza por el valor de la conductividad eléctrica (Medina, et al., 2016), que por su bajo valor (Tabla 12), no tiene ningún grado de restricción para ser usada para riego de acuerdo a la norma de control de agua para riego (TULSMA, 2010a). Otra

variable son las concentraciones de sodio y cloruro, que con un valor de sodio de 5 mg/l equivalentes a 0.21 meq/l y cloruro de 0.01 meq/l, pueden afectar a cultivos sensibles a la toxicidad iónica específica como lo son la mayoría de frutales, produciendo daño foliar (Aregüéz, 2011).

d) Lluvia

Las muestras colectadas en el mismo instante en que sucedió la lluvia en la comunidad de San Clemente, reflejan que cumplen con los criterios para ser usada como agua de riego y su pH de 6.25 indica que es una lluvia no ácida (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], 2010). Se podría aprovechar en mayor medida la esorrentía mediante captación de agua atmosférica (niebla), cosecha de agua de techos de vivienda, microcaptación o macrocaptación, de acuerdo a las características que predominen en cada familia (FAO, 2013 a), tal es el caso que las chacras familiares de la comunidad San Clemente presentan las características topográficas y de infraestructura, para recolectar el agua de lluvia y ser usada en los cultivos.

Arboleda (2016) señala que dentro del mismo método de captación de agua en techos de vivienda, la presencia de microorganismos debido a la acumulación de materia orgánica en techos de asbesto aparecieron a diferencia de los techos de zinc, para el aprovechamiento de lluvia mediante alguno de los métodos mencionados se debería realizar un análisis de cada método de captación, dado que valores de ciertos parámetros pueden verse alterados.

Tabla 12.

Análisis de agua de lluvia de la comunidad de San Clemente.

Análisis de agua de lluvia					Libro VI Anexo 1
Tipo de análisis	Parámetro	Resultado	Unidad	Límites	
Físico	Color	0	UTC	5	
	Turbiedad	0	NTU	3	
	Sólidos totales (105°C)	12	mg/l	1500	
	Solidos disueltos totales	7	mg/l	500	

	(105°C)				
	Sólidos suspendidos (105°C)	5	mg/l		
	pH (20°C)	6.25±0.15			6-9
Químico	Conductividad	15	µS/cm	500	3 000
	Sodio	5	mg/l	115	
	Potasio	2	mg/l	300	
	Alcalinidad total	8.77	mg/l	250	
	Carbonatos	0	mg/l	120	
	Bicarbonatos	8.77	mg/l	250	
	Dureza total (como CaCO ₃)	0	mg/l	300	
	Calcio	0	mg/l	200	
	Magnesio	0	mg/l	150	
	Cloruros	3.48	mg/l	350	
	Fosfatos	0.33	mg/l	0.3	
	Nitritos	0.02	mg/l	1	
	Sulfatos	5.87	mg/l	400	
	Hierro total	0.15	mg/l	0.3	5
	Manganeso	0	mg/l	0.4	0.2
		Índice de Langelier (25°C)	-		0.5±
Microbiológico	Aerobios mesófilos (ufc/ml)	1.2x10 ⁴			
	Coliformes totales (ufc/100ml)	2.8x10			
	Coliformes fecales (ufc/100ml)	2.7x10			

3.1.1.6 Análisis físico, químico y biológico del agua potable de las chacras de la Comunidad de San Clemente, suministrada por la EMAPA-I

También se analizaron los parámetros físico, químico y biológico del agua potable de EMAPA-I de las familias de San Clemente, que según la Norma Técnica Ecuatoriana, INEN 1108:2006 e INEN 1108:2014 cumple con todos los requisitos permisibles el agua potable, obteniendo los siguientes resultados:

a) Color y turbidez

En la Tabla 13 se muestran los valores del color del agua potable tratada por la empresa EMAPA-I, que presenta ausencia de color, al ser cristalina y la turbidez es nula, siendo transparente, esto se debe al bajo nivel de sólidos disueltos y suspendidos (Barahona y Quezada, 2014).

b) pH, conductividad, sodio y potasio

El pH presenta un valor de 7.07 ± 0.15 que es ligeramente alcalino y está en un rango aceptable de los límites permisibles (Tabla 13), siendo satisfactorio para el consumo humano (TULSMA, 2010). La conductividad es un parámetro que no representa riesgos para la salud y se relaciona con los sólidos disueltos. El sodio con 12 mg/l no excede los límites permisibles y no representa peligro para la salud, un nivel alto de sodio sólo debe ser tomado en cuenta para personas que tengan dietas bajas en sodio ya que puede aumentar el riesgo de enfermedades vasculares. El potasio presentó valores con 1 mg/l de igual forma no sobrepasa con los límites permisibles y no presenta ningún riesgo para la salud humana, la alcalinidad con 18.15 mg/l, significa que tiene un potencial de corrosión y su grado se ve afectado por el nivel del pH, lo cual se confirma con el valor del índice de Langelier que es de -2.31 indica su característica corrosiva, que puede percolar metales, dañar tuberías y ocasionalmente causar irritaciones a la piel (Barahona y Quezada, 2014), se recomendaría hacer un análisis de metales periódicamente, para controlar este índice e identificar si existen algunos de los efectos antes mencionados.

c) Carbonatos, bicarbonatos y dureza

Los carbonatos están ausentes y los bicarbonatos con 18.15 mg/l no plantean ningún efecto en la salud debido a la baja alcalinidad. La dureza de 41.8 mg/l está por debajo de los límites permisibles y es considerada agua suave (Barahona y Quezada, 2014), siendo influenciada por los valores de calcio y magnesio, que al igual que los cloruros no son considerados peligrosos por la OMS, debido a que se presentan en concentraciones que no llegan a ser perjudiciales para las personas (OMS, 2006)

d) Nitritos, fosfatos, sulfatos, hierro y manganeso

En la Tabla 13 se registran los valores obtenidos de nitritos que son satisfactorios para el uso de consumo humano ya que se encuentra por debajo del límite permisible de la NTE INEN 1108:2 014 (NTE, 2014) y de la NTE INEN 1108:2006 (NTE, 2006), en cuanto a sulfatos, hierro y manganeso, de acuerdo a la OMS no representan problema para la salud humana.

e) Coliformes fecales

Los coliformes fecales no sobrepasan los límites permisibles de la NTE 1108:2014, pero de acuerdo a la OMS es más oportuno utilizar otros parámetros de control para la presencia de bacterias más resistentes (ejemplo: esterococos intestinales) que indiquen contaminación fecal, que son causantes de diversas infecciones tanto para el ser humano como para los animales de granja (OMS, 2006).

Es así que la calidad de agua potable en la comunidad de San Clemente es apta para el consumo humano, pero es recomendable realizar periódicamente análisis que controlen los parámetros que se acercaron a los límites máximos de permisibilidad, como el índice de Langelier, los metales y bacterias coliformes termotolerantes entre otras, para valorar la inocuidad del agua potable.

De acuerdo a los análisis físicos y químicos del agua de la empresa EMAPA-I se puede utilizar para riego, ya que sus valores se encuentran entre los límites permisibles para el uso de riego (Tabla 12), tomando en cuenta que los niveles de sodio son 0.52 meq/l y cloruro son 0.42 meq/l son mayores que los del agua de lluvia y pueden afectar en mayor medida a los frutales foliarmente y más aún si es aplicada en las hojas (Aregüez, 2011). En cuanto a la conductividad eléctrica Tartabull y Betancourt (2016) mencionan que estos valores son adecuados para ser utilizada como agua de riego.

Tabla 13.

Análisis físico, químico y biológico del agua potable de las chacras de la comunidad de San Clemente, suministrada por la EMAPA-I.

Análisis de agua potable						
Tipo de análisis	Parámetro	Resultado	Unidad	Límites 1108:2014	INEN	Límites INEN 1108:2006
Físico	Color	0	UTC	15		
	Turbiedad	0	NTU	5		
	Sólidos totales (105°C)	64	mg/l			
	Sólidos disueltos totales (105°C)	33	mg/l			1000
	Sólidos suspendidos (105°C)	31	mg/l			
	Ph (20°C)	7.07±0.15				
Químico	Conductividad	65	µS/cm			
	Sodio	12	mg/l			200
	Potasio	1	mg/l			20
	Alcalinidad total	18.15	mg/l			
	Carbonatos	0	mg/l			
	Bicarbonatos	18.15	mg/l			
	Dureza total (como CaCO ₃)	41.8	mg/l			300
	Calcio	7.74	mg/l			
	Magnesio	5.47	mg/l			
	Cloruros	15.17	mg/l			250
	Fosfatos	0.04	mg/l			0,1
	Nitritos	0.01	mg/l	3		
	Sulfatos	4.82	mg/l			200
	Hierro total	0.23	mg/l			0,3
Manganeso	0	mg/l			0,1	
Índice de Langelier (25°C)	-2.31					
Microbiológico	Coliformes fecales(ufc/100ml)	<1		<1		

3.1.1.7 Análisis físicos, químicos y biológicos del suelo de las chacras de la Comunidad de San Clemente

De los parámetros analizados por los laboratorios del INIAP acorde a los límites permisibles para suelos de la región Sierra, las diez muestras de suelo recolectadas, de los patios productivos de las familias de Guatemal Edwin, Pupiales Alberto, Pupiales Marcelo, Guatemal Tránsito y Cuasque Mercedes, son suelos de la clase textural Franco, que es la clase donde los separados de arcilla, limo y arena están en más equilibrio para la planta (Jaramillo, 2002). Las familias de Túqueres Tránsito, Pupiales Carlos, Pupiales Berta, Pupiales Enríques y Pupiales Feliciano cuentan con suelos de la clase textural Franco-Arcillosa. A continuación se detalla los resultados más relevantes obtenidos (Tabla 4).

a) pH y su relación con cultivos

En la Tabla 14 se reporta el pH con valores que oscilan entre 6.32 a 7.89 que se encuentran dentro de los límites permisibles del TULSMA (2010b) y de acuerdo a lo registrado por la FAO (2013 b), los valores en el rango de 6 – 6.5 son considerados ligeramente ácidos, siendo adecuados para el crecimiento de la mayoría de cultivos, el rango de 6.6 – 7.3 establece el rango neutro, donde existe buena disponibilidad de calcio – magnesio, fósforo de forma moderada y baja disponibilidad de micronutrientes a excepción de Molibdeno y el rango de 7.4 – 8, caracteriza al suelo alcalino, que señala un posible exceso de carbonatos, baja solubilidad de fósforo y de micronutrientes excepto del molibdeno, que puede ocasionar problemas en el crecimiento de varios cultivos.

Si se comparan estos resultados con los obtenidos por Basantes (2015), el fréjol se desarrolla mejor en un suelo franco arenoso o franco limoso, bien aireado, ricos en materia orgánica y un pH entre 6.5 – 7.5 con baja tolerancia a la salinidad. El haba crece en suelos franco arcillosos, con un pH entre 5.5 - 6.5 ricos en potasio y calcio, el chocho se desarrolla bien en suelos franco arenosos o en franco arcillosos, con un pH entre 6 – 7.5 y altos en fósforo y calcio, la cebada prefiere suelos francos y se adapta bien a franco arcillosos y franco arenosos, con pH de 5.6 – 7.5, ricos en materia orgánica y es tolerante a la alcalinidad, el maíz se

desarrolla mejor en suelos francos que no sean arenosos, ricos en materia orgánica y con un pH entre 5.6 – 7.5 y la papa prefiere suelos profundos, de preferencia franco arenosos, ricos en humus y que presente un pH del suelo entre 5.5 – 8 dependiendo de la variedad de la especie.

Los resultados reportados por este autor, demuestran que en la comunidad de San Clemente las chacras de las familias cuentan con suelos que poseen niveles adecuados de nutrientes para los cultivos presentes en ella, de tal manera que son productivos y resistentes, exceptuando el suelo de la chacra de familia de Mercedes Cuasque que posee un valor de pH de 7.89, considerado alcalino que no sería adecuado para ciertos cultivos que cuentan con un rango de pH bajo como el haba.

b) Boro

A excepción del boro todos los parámetros tienen valores que no sobrepasan el valor de criterio referencial de calidad según el Libro VI Anexo 2 del TULSMA (2010 b), el boro se relaciona con el nivel de materia orgánica presente y su deficiencia se relaciona con la inhibición de brote florales y un desarrollo anormal (Bravo, 1957). El boro sobrepasa su valor referencial de 1 (Tabla 14) en tres muestras, en la familia de Mercedes Cuasque con 0.3, la familia de Marcelo Pupiales con 0.2 y en la familia de Tránsito Guatemala con 0.1 (Tabla 15), por lo tanto, es considerado tóxico en los suelos de las chacras de estas familias de acuerdo a lo señalado por Medina, Mancilla et al., (2016), ya que su toxicidad se hace presente al rebasar ligeramente su nivel óptimo, pero de acuerdo a la valoración de los laboratorios del INIAP todos los valores obtenidos en las diez familias de este estudio no sobrepasan el valor medio, esta diferencia en la interpretación se debe al método para su análisis químico. Es así que se considera que los valores obtenidos en los diez suelos de las chacras se encuentran en los niveles adecuados.

c) Potasio

El potasio es decisivo para que el suelo pueda realizar sus funciones como la de favorecer la formación de hidratos de carbono, dar mayor consistencia a los tejidos de la planta ayudando a la resistencia de enfermedades, a las heladas y a la sequía, al comparar su valor mínimo de 0.61 meq/100 ml que es considerado normal y a partir de valores de 0.84 meq/ 100ml como altos (Andrades y Martínez, 2014). En estos rangos de potasio se encuentran los suelos de las familias de Tránsito Guatemal, Enrique Pupiales, Carlos Pupiales, Tránsito Túqueres, Mercedes Cuasque, Marcelo Pupiales, Alberto Pupiales y Edwin Guatemal.

c) Fósforo

El fósforo, interviene en el desarrollo de raíces, favorece el crecimiento vigoroso de la planta, de la floración y fructificación, así como el dulzor de los frutos junto con una buena porosidad (Andrades y Martínez, 2014), Según el análisis de suelo realizado por los laboratorios del INIAP, una parte del sistema agroecológico de la familia de Alberto Pupiales, tendría un valor bajo. En el rango normal se encontrarían las familias de Berta Pupiales, Feliciano Pupiales, Carlos Pupiales y Tránsito Túqueres y en el rango alto Tránsito Guatemal, Enrique Pupiales, Mercedes Cuasque, Marcelo Pupiales, Alberto Pupiales y Edwin Guatemal (Tabla 14), que corresponderían a los rangos reportados por Andrades y Martínez, (2014).

d) Materia Orgánica y Azufre

La materia orgánica (M.O) en el suelo favorece a una buena estructura, protege de la erosión y aumenta la capacidad de intercambio catiónico, favoreciendo una buena reserva de nutrientes (Andrades y Martínez, 2014), de acuerdo a lo anterior, los valores reportados de la M.O en los suelos de los patios productivos de la comunidad San Clemente son considerados altos (Tabla 14).

Los valores de azufre obtenidos en los suelos de las chacras son bajos según los parámetros establecidos por el INIAP y de acuerdo a Sadeghian (2017), una de las razones es que el nivel de M.O sea bajo que no es el caso de los suelos analizados

en San Clemente, otras posibles razones son las de una baja mineralización a causa de la temperatura ó una alta lixiviación, que podrían ser tomadas como razones correctas del bajo nivel de azufre en los suelos de las chacras de San Clemente.

Tabla 14.

Comparación de valores obtenidos en los parámetros analizados en el suelo con los valores del Libro VI Anexo 2. TULSMA.

Parámetro	Unidad	Min.	Max.	Libro VI Anexo 2
pH		6.32	7.89	6 a 8
S	ppm	1.1	5	250
K	meq/100ml	0.61	1.7	-
Ca	meq/100ml	10.9	14.8	-
Mg	meq/100ml	1.8	3.4	-
Zn	ppm	3.1	7.6	60
Cu	ppm	9.8	14.6	30
Mn	ppm	5.1	10.3	-
B	ppm	0.7	1.3	1
M.O.	%	3.6	5.4	-
P	ppm	8	104	-
Fe	ppm	264	717	-
NH4	ppm	36	75	-
Ca/Mg		4	6.4	-
Mg/K		1.88	4.26	-
Ca+Mg/K		10.59	24.92	-
meq/100ml		13.58	19.7	-

Fuente: INIAP y TULSMA (2010 b).

El valor de los parámetros analizados por el INIAP de las muestras tomadas en las diez familias de la comunidad de San Clemente, ocupan un rango de clasificación medio a alto a excepción de los parámetros de azufre y boro, teniendo una incidencia de valores máximos de los parámetros analizados en suelos de las chacras de la familia de Mercedes Cuasque y valores mínimos en la familia de Carlos Pupiales y en una parte del sistema agroecológico de la familia de Alberto Pupiales (Tabla 15), que demuestra el efecto de las buenas prácticas agrícolas, sobre el manejo de los patios agroecológicos de las familias, en cuanto a la diversidad de cultivo, prácticas de asociación de los mismos y de abonadura orgánica, que de similar forma se detalla en Aranguren y Moncada (2018), donde en el caso de Fakcha Llakta describe que los buenos niveles de macronutrientes se deben a las prácticas desarrolladas en cada una de las chacras, por lo cual se detallan en la caracterización de las prácticas agrícolas sobre el manejo de los recursos naturales en la presente investigación.

Tabla 15.

Identificación de las chacras que presentan valores máximos y mínimos en los resultados del análisis de suelo.

Familia	Valores mínimos en los suelos de las diez chacras familiares			Valores máximos en los suelos de las diez chacras		
	Parámetro	Valor	Unidad	Parámetro	Valor	Unidad
Mercedes Cuasque				pH	7.89	
				S	5	ppm
				K	1.7	meq/100ml
	Mg/K	1.88		Ca	14.8	meq/100ml
	Ca+Mg/K	10.59		Zn	7.6	ppm
				B	1.3	ppm
				P	104	ppm
Tránsito Túqueres				M.O	5.4	%
	B	0.7	ppm	Fe	717	ppm
				NH4	70	ppm
Tránsito Guatemal				Mg	3.4	meq/100ml
Carlos	pH	6.32				

Pupiales	Ca	10.9	meq/100 ml			
	Mg	1.8	meq/100 ml	Cu	14.6	ppm
	B	0.7	ppm			
Marcelo P.				Mn	10.3	ppm
Berta P.				Ca/Mg	6.4	
Alberto P.	S	1.1	ppm			
	K	0.61	meq/100 ml	Mg/K	4.26	
	Zn	3.2	ppm	Ca+Mg/K	24.92	
	P	8	ppm			
	NH4	44	ppm			
Enrique P.	Mn	5.1	ppm			
	Fe	264	ppm			
	Ca/Mg	4				
Feliciano P.	M.O	3.6	%			

3.1.2. Fase II: Caracterización de las prácticas agrícolas locales en el manejo de los recursos naturales de las chacras familiares de la comunidad San Clemente.

3.1.2.1 Festividades relacionadas con las prácticas agrícolas

Los agricultores de la comunidad de San Clemente, develaron los saberes locales agrícolas asociados a sus principales festividades dentro del calendario andino, compuesto por cuatro grandes celebraciones, cada una relacionada con un hecho astronómico específico que les permite obtener los productos vegetales a tiempo, en el equinoccio de marzo se celebra el Pawkar Raymi o fiesta del florecimiento y año nuevo; en el equinoccio de septiembre se celebra el Koya Raymi o fiesta de la fertilidad de la tierra; en el solsticio de junio se celebra Inti Raymi o fiesta del sol y en el solsticio de diciembre la fiesta Capac Raymi donde los adolescentes varones pasan hacer adultos.

En estas cuatro festividades se acostumbra preparar la comida típica llamada Pachamanga, que contiene diversidad de productos vegetales tiernos o secos,

cosechados en las chacras y que son llevados por cada familia de la comunidad, como contribución para la preparación. La celebración inicia a las 6 am calentando la roca volcánica hasta llegar a su máxima temperatura, posteriormente colocan las rocas dentro de un hoyo natural hecho en la tierra y se introducen papas, camote, chochos, habas, carne de gallina o chanco envuelta en hoja de achira y por último maduro y piña que son ingredientes traídos de fuera de la comunidad (comunicación personal de las familias Alberto Pupiales y Edwin Guatemal quienes forman el eje de los agricultores, que utilizan los saberes locales).

3.1.2.2 Manejo de siembra, cosecha y poda relacionadas a las fases lunares

Los agricultores manifestaron que el manejo de sus cultivos está fuertemente asociado con las fases lunares (luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante) y los efectos que causa sobre las especies vegetativas, bajo esta percepción local, los agricultores planifican los días específicos para la siembra, corta de monte o poda, cosecha y descanso de la tierra, tal como describe a continuación Edwin Guatemal, propietario de una de las chacras:

“...En luna nueva se debe cosechar los productos que crezcan bajo la tierra (tubérculos) ya que la sabia se encuentra en la parte baja de la planta; en cuarto creciente se siembra los productos que están sobre la tierra (cereales, frutales); en luna llena se cosecha los productos que están sobre la tierra (cereales, frutales) y se hace la poda, ya que la sabia está en la parte alta de la planta y es fácil la cicatrización; en cuarto menguante se siembra las plantas que tienen el producto bajo la tierra (tubérculos) y se realiza la poda.”

En este sentido, Granada, Castañeda y Mendoza (2016) recopilaron la información brindada por cuatro miembros de las comunidades El Limoncito y La Cañada en Venezuela, los mismos que conocen, comprenden y certifican el efecto de las fases lunares desde una perspectiva holística e integral de acuerdo a las experiencias vividas y transmitidas por sus padres con respecto a las labores agrícolas como preparación de la tierra, siembra, poda, cosecha, control de malezas, plagas y enfermedades y obtención de semillas. De esta manera, la luna

es considerada como la compañera de estos campesinos, ya que les permite tener buenos rendimientos en su cosecha, conservar su parcela de terreno y su entorno permitiéndoles vivir durante generaciones en sus territorios.

Es así como, conjuntamente con cada familia participante se registró la información necesaria para posteriormente representar toda esta información a través de un calendario agrícola comunal (Figura 20) tomando en cuenta las festividades, fases lunares, manejo de cultivos y especies que se siembra en cada una de estas épocas, como lo reporta Arias (2017), quien elaboró un calendario agrícola para las especies agroalimentarias identificadas en la comunidad de Fakcha LLakta en el cual se estableció tiempos para la siembra y cosecha de las unidades productivas para cinco categorías de cultivo (cereales, hortalizas y verduras, raíces y tubérculos, leguminosas y frutas) de acuerdo a las fases lunares; determinando que para la siembra de las especies agroalimentarias más usadas como *Solanum tuberosum* se debe hacer en la fase lunar de cuarto creciente, *Ipomoea batatas* se debe sembrar en la fase cuarto menguante.

Cachimuel (2018) señala que el éxito de la agricultura local ancestral en actividades como la siembra, cosecha, fertilidad de los animales e incluso el tratamiento y sanación de enfermedades humanas dependen fundamentalmente de las fases lunares, ya que este conocimiento ancestral les permite manejar sus cultivos adecuadamente y obtener mejores cosechas durante el año, sin embargo, para Mesa, y Julca (2015), los saberes locales deben ir relacionados con el uso de tecnologías limpias para acelerar la producción, sin alterar el equilibrio agroecosistémico, por esta razón es importante contribuir con estos dos conocimientos de aplicación a las chacras para contribuir con la seguridad alimentaria.

Este conocimiento local ha sido transmitido bajo un sistema de educación endógeno hereditario, con el fin de mantener el equilibrio de la naturaleza, estos

saberes tienen un valor intrínseco cultural y medicinal para la comunidad de San Clemente como lo manifiesta el agricultor Alberto Pupiales.

“... a mi huerto han venido muchos extranjeros buscando sanar sus enfermedades, como estrés e incluso cáncer con plantas existentes en mi chacra, yo les ofrezco compartir el estilo de vida que tenemos con mi familia en contacto directo con la Pachamama, realizando las actividades cotidianas como: sembrar, cosechar, ordeñar, recolectar huevos y comer sano y muchas de esas personas se han curado, porque la verdadera enfermedad está en la cabeza y su cuerpo debe buscar armonía para sanar”.

3.1.2.3 Fertilización del suelo

Los agricultores de la comunidad manifestaron que en los últimos cinco años han experimentado con una nueva técnica para la cosecha de microorganismos en el cerro Imbabura, para lo cual realizan el siguiente preparado (Anexo F.1):

- ❖ Se cocinó por cinco horas 15 lbs de hueso de res, hasta lograr una apariencia blanquesina y espesa, posteriormente se coloca en la tarrina de plástico $\frac{3}{4}$ de litro de este caldo.
- ❖ Se cocinó 10 lbs de arroz y se incorporará solamente $\frac{3}{4}$ de arroz en la tarrina
- ❖ Se añadieron 5 cucharadas grandes de melaza
- ❖ Se revuelven todos los ingredientes dentro de la tarrina hasta lograr la compactación
- ❖ Finalmente se tapó con una tela como un arnero.

Este preparado se colocó en sitios donde exista la presencia de ramas y hojas cubiertas por micorrizas, para ser enterredas y cubiertas por hajasca y al cabo de 20 días cosechar los microorganismos, con la finalidad de descomponer la materia orgánica de sus abonos e implementar directamente en la planta. Cabe destacar que cada comunero se hizo responsable de dos tarrinas y la captura de microorganismos se debe realizar preferiblemente en invierno. Una vez capturados los microorganismos se almacena en tanques sellados con melaza, leche y harina de maíz, esto permitirá alimentar a los microorganismos, posteriormente incorporarlos al abono directamente.

Otra práctica agrícola local es la implementación de abono orgánico denominado bocashi, que utiliza como materia prima los desechos vegetales y la majada del ganado vacuno y bovino. Su elaboración se hace a nivel general de la comunidad, cada propietario de la chacra contribuye con 10 quintales de majada cada seis meses aproximadamente, la materia orgánica se fermenta y descompone con ayuda de los microorganismos y levaduras cosechadas en el cerro previamente y debe hacerse bajo sombra. Adicionalmente se incorpora carbón vegetal, ceniza, melaza, agua y tierra fértil. El proceso consiste disolver los ingredientes y mezclar con el carbón y tierra fértil, la mezcla debe ser remojada hasta conseguir suficiente humedad, posteriormente ser tapado con plástico. Cada uno de los propietarios de las chacras se turnan para remover el bokashi dos veces al día durante 20 a 30 días, finalmente se incorpora al suelo de las chacras especialmente en la preparación del terreno para la siembra. Según Ortega (2012), el uso de bocashi nutre al suelo de manera adecuada, gracias al trabajo de los microorganismos que descomponen la materia orgánica, permitiendo la asimilación de los nutrientes en las plantas y un rápido crecimiento de la misma en el próximo cultivo.

3.1.2.4 Control de plagas en los cultivos

En ninguna de las familias participantes se evidenció el uso de fertilizantes o pesticidas, por lo que las diez chacras familiares controlan las plagas o animales no deseados con la asociación y rotación de cultivos. Otra práctica local es el uso de bioles como lo mencionó la señora Laura Pupiales esposa del señor Alberto Pupiales, quien aplica en las hojas y tallos de las plantas el agua hervida del chocho con la finalidad de repeler a insectos no deseados, más no producir su muerte. Las demás familias no incorporan aún el uso de bioles.

3.1.2.5 Manejo de semillas

Una vez cosechado el producto vegetal, como es el caso del maíz, haba, fréjol, trigo y cebada, que son los cultivos de mayor extensión en terreno, se seleccionan

las semillas ejemplares para la próxima siembra, elaboración de harinas y alimento de animales, las mismas que son almacenadas en vasijas de barro, bajo sombra como es el caso de la familia Alberto Pupiales, otros agricultores lo almacenan en botes plásticos. Cabe destacar que la familia de Alberto Pupiales es la única que saca semilla de treból morado para recuperar áreas sin cobertura vegetal donde los animales pastaban.

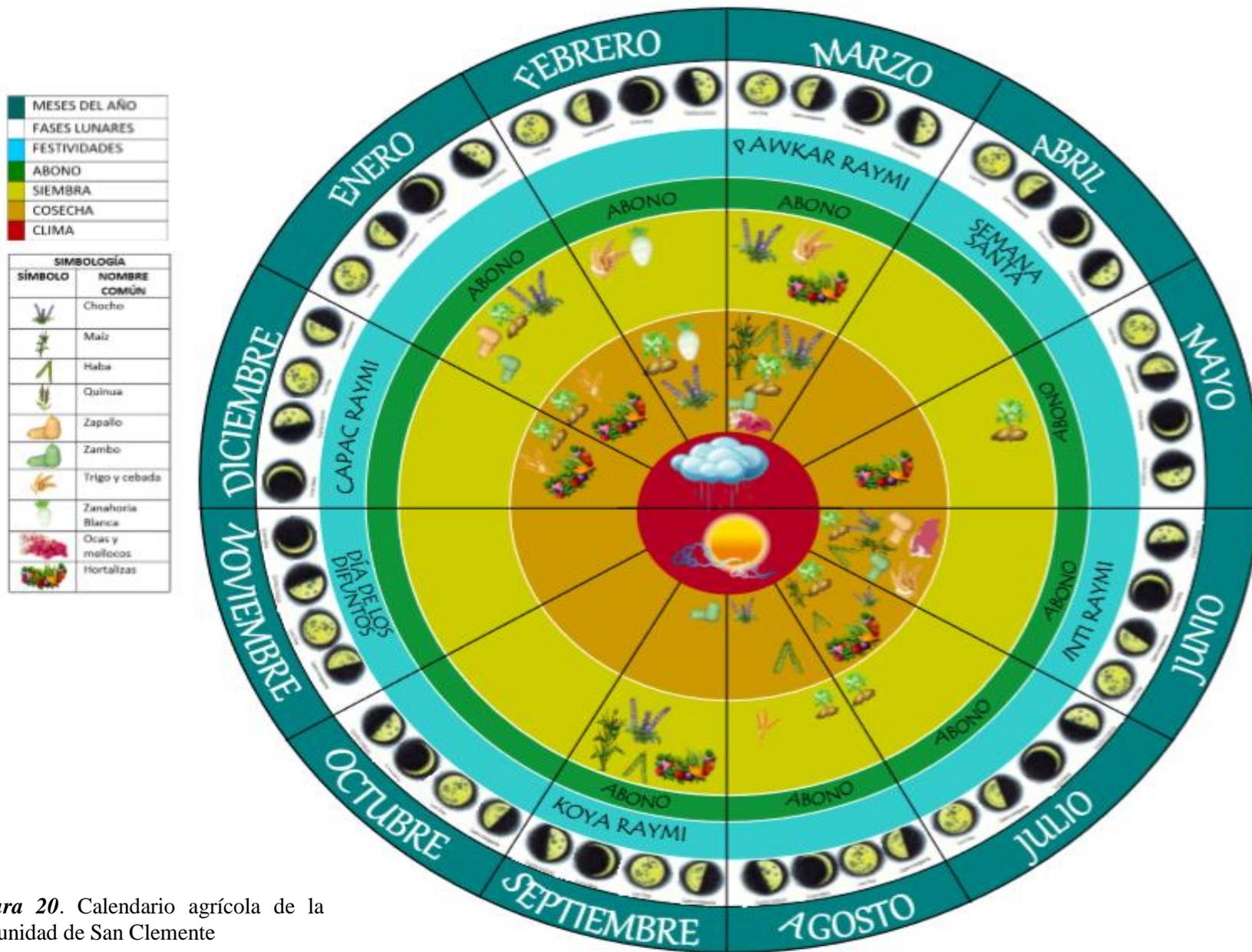


Figura 20. Calendario agrícola de la comunidad de San Clemente

Cabe mencionar que el calendario agrícola es temporal y puede ser sujeto a cambios o incorporaciones de nuevos productos agrícolas, además, el calendario agrícola devela las experiencias locales de la comunidad San Clemente siendo estas un aporte al proceso del desarrollo y manejo sostenible de los recursos naturales, relacionados con fenómenos naturales, actividades productivas y culturales, que a su vez sea utilizada como herramienta educativa y fomento el conocimiento local por generaciones.

3.1.3. Fase III: Determinación de sustentabilidad de los recursos naturales de las chacras familiares de la comunidad de San Clemente.

3.1.3.1 Caracterización de los sistemas de manejo

A partir de las diez chacras familiares de la comunidad San Clemente, se diseñó un modelo agroecológico adaptado a su realidad (Figura 21), incorporando la información descrita en las fases I y II del capítulo resultados, se identificaron 11 entradas al sistema correspondiendo cinco a flujos de energía como la precipitación, servicios básicos, tierra fértil extraída del páramo, captura de microorganismos, alimentos manufacturados; un productor (semillas o plantas) y dos consumidores (animales y turistas), dos productos (herramientas agrícolas y productos de aseo) y finalmente el dinero que retorna al sistema. Además, se identificaron seis salidas del sistema, de las cuales dos corresponden a especies vegetales destinadas al trueque y regalo, una salida corresponde a residuos sólidos y líquidos no aprovechables, otra salida corresponden a gastos varios comprendidos en alimentos manufacturados, compra de semillas, servicios básicos y productos de aseo efectuados por el sistema.

Finalmente dos salidas correspondientes al dinero generado por el agroturismo y la venta de productos en la feria de San Agustín; de esta manera el sistema logra generar un rédito económico de 4530.23 dólares promedio, de los cuales retornan al sistema 3898.67 dólares, producto de la resta de 631.56 dólares referentes a gastos varios.

Se identificaron en el proceso cinco subsistemas:

Subsistema familiar: se conforma entre tres a siete integrantes, de los cuales regularmente trabajan dos a tres miembros entre hombres y mujeres para realizar actividades agropecuarias que la chacra demanda, durante cinco días a la semana, constituyendo así un significativo ahorro de 5 760 dólares correspondiente a mano de obra. En lo que concierne a la comercialización de productos en la feria de San Agustín, son en mayoría mujeres las encargadas de esta actividad.

Calderón y Vélez (2017) reportan resultados similares del número de miembros familiares en la comunidad de Fakcha Llakta, sin embargo, difieren en la equidad de género para realizar actividades agropecuarias y domésticas, ya que son las mujeres quienes se encargan en su mayoría de los quehaceres domésticos y los hombres del manejo de las chacras. Esto concuerda con lo mencionado por Colín, Hernández y Monroy (2012), donde el hombre o jefe de hogar es quien toma las decisiones en cuanto a las especies vegetales de importancia económica.

El 40% de las familias practican el trueque o intercambio de productos vegetales provenientes del sistema agroecológico, esta actividad se realiza entre comunidades ubicadas dentro de la provincia de Imbabura, como son Pimampiro, Lita y Valle del Chota, que de acuerdo a los agricultores es una actividad que realizan eventualmente durante todo el año, al mismo tiempo existe productos destinados a regalo que salen del sistema. Estas actividades están inmersas dentro del nuevo enfoque de ruralidad sostenible como lo menciona Rosas (2013), con la finalidad de combinar métodos tradicionales y convencionales para mejorar el nivel de vida y economía de los campesinos o pueblos indígenas, fortaleciendo el intercambio cultural con otras comunidades.

Subsistema vegetal: está conformada por 181 especies botánicas, entre estas de uso alimentario, medicinal, ornamental y agroforestal, los mismos que aportan un promedio 1928.63 kilogramos de alimento al año, destinados para el autoconsumo del subsistema familiar, la comercialización en el mercado y alimentos de animales. A su vez este valor equivale a un rédito económico de 1615.39 dólares

anuales, considerando al autoconsumo como un ingreso económico a manera de ahorro. La familia con mayor producción vegetal es la del agricultor Carlos Pupiales con un valor de 2536.6 kilogramos de producción vegetal, debido a la extensión en área de terreno que ocupa el policultivo (maíz - haba) y (cebada - trigo).

En cuanto al control y manejo del subsistema vegetal, los agricultores de las chacras de San Clemente usan técnicas agroecológicas, a diferencia del estudio realizado por Salas (2017), en la provincia del Carchi, donde identificó monocultivos de mora y café para su mercantilización haciendo uso de agroquímicos para el control de sus plagas y fertilización del suelo.

El 34.6 % de las especies totales existentes en los patios agrícolas, son introducidas al sistema mediante la compra, donación y recolección, es decir la dependencia de insumos externos es moderadamente bajo.

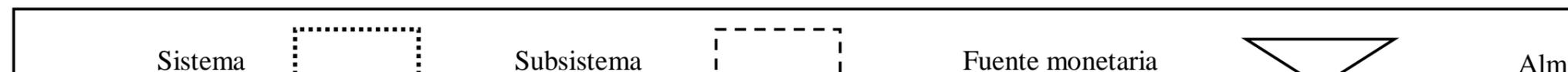
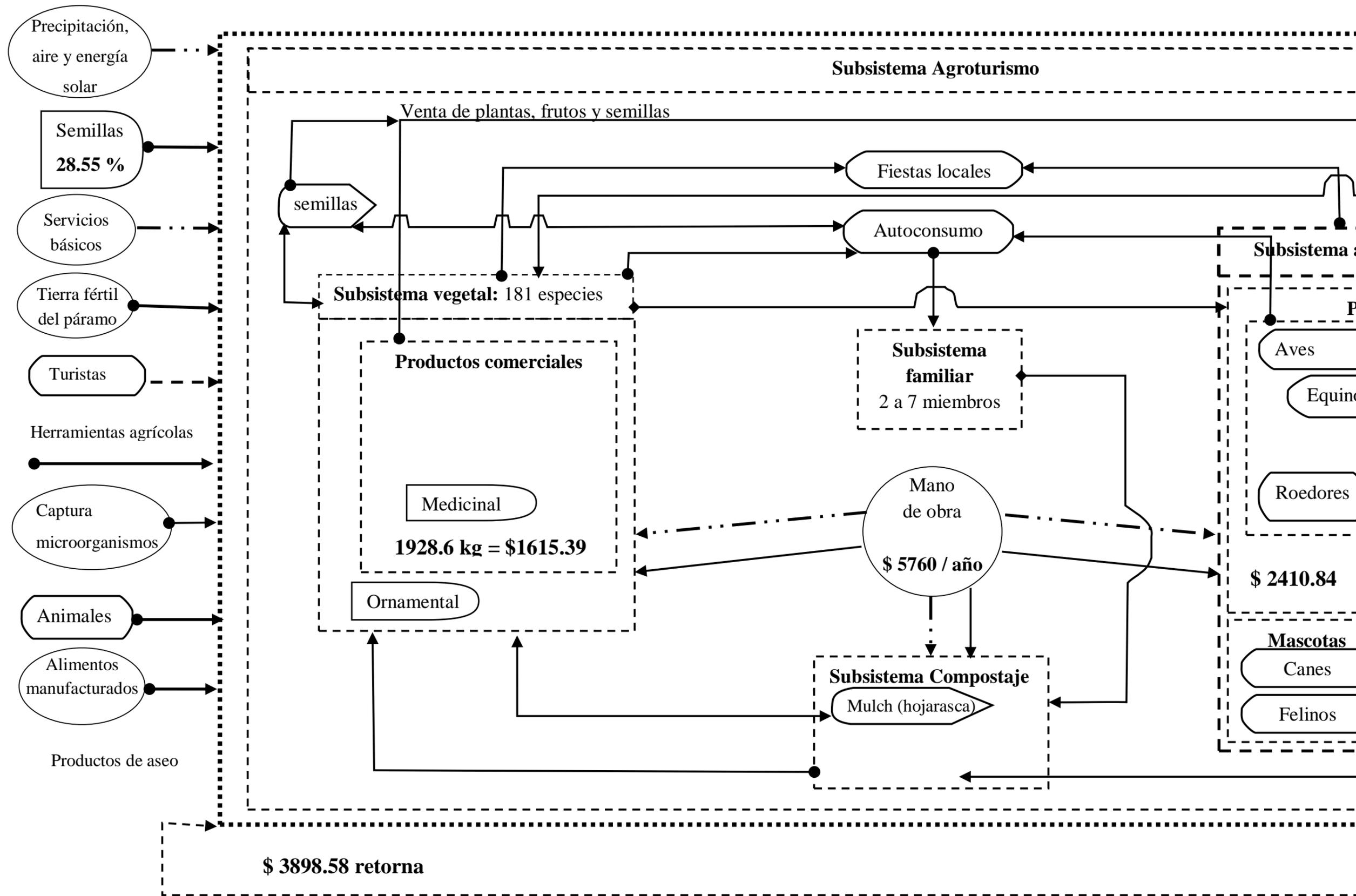
Subsistema animal: está conformado por 12 especies, de las cuales dos especies son mascotas (gatos y perros), las especies restantes forman parte del grupo pecuario, que genera un rédito económico de 2410.84 dólares promedio, recalcando que el autoconsumo equivale a un ahorro económico, no obstante, se observó que la familia de Edwin Guatemal comercializa, platos gastronómicos basados en el cuy y borrego asado al precio de \$3.50 cada plato y la familia de Alberto Pupiales que expende miel de abeja envasadas en frascos de vidrio de 500 gr y 250 gr a un valor de \$7 y \$3.50 respectivamente, estas actividades se realizan en la feria de San Agustín.

Subsistema compostaje: está conformado por restos orgánicos provenientes del subsistema vegetal, el subsistema familiar y subsistema animal exepuando a las abejas y mascotas, además para la elaboración de bocashi la captura de microorganismos entra al subsistema compostaje para realizar funciones de descomposición de la materia orgánica como se menciona en la fase II (fertilización del suelo).

Subistema agroturismo: esta contituido por los demás subsistemas, con la finalidad de que el turista se hospede en la casa familiar y además realice actividades agro turísticas compartiendo la itinerancia cotidiana de la familia.

La actividad agroturística genera un valor promedio monetario de 504 dólares durante seis meses al año donde la familia de Edwin Guatemal y Alberto Pupiales son las únicas de las diez familias participantes en la investigación que desarrollan la actividad y tienen una oferta turística para los visitantes nacionales e internacionales. García (2010) corrobora la presente investigación, al identificar que el turismo dentro de la comunidad San Clemente comenzó en tres familias que propusieron un turismo basado en la convivencia familiar, para el año 2010 se registró 18 familias que hospedan turistas en sus hogares y brindan las tres comidas básicas del día a un costo de 35 dólares por persona, valor que se mantiene hasta la actualidad.

Los modelos agroecológicos de cada chacra familiar se presentan en los los anexos (ANEXO G.1 – G.10).



3.1.3.2 Paso 2 y 3: Determinación de criterios de diagnóstico, puntos críticos e indicadores mediante la identificación de las fortalezas y debilidades de las chacras familiares.

De acuerdo a la caracterización del área de estudio y el uso de los recursos naturales presentes en las diez chacras familiares de la comunidad San Clemente, se identificaron como resultado 32 fortalezas y 13 debilidades, que se basan en los anteriores resultados descritos de la fase I y II, las cuales se destacan a continuación (Tablas 16 y 17).

Tabla 16.

Análisis de fortalezas de las diez chacras familiares de la comunidad San Clemente.

ANÁLISIS DE FORTALEZAS			
ECOLÓGICAS			
1. Producción de biomasa.	2. Flora nativa	3. Calidad de agua y suelo	4. Asociación de cultivos
5. Mejoramiento del recurso suelo (abonos orgánicos, labranza manual o bueyes)	6. Innovación en el manejo agrícola (cosmovisión, fases lunares, bioles)	7. Uso de restos vegetales y productos poscosecha como alimento para animales.	8. Diversidad productiva
9. Obtención de subproductos	10. Producto orgánico	11. Biodiversidad media	

Las fortalezas ecológicas se presentan en las 10 chacras familiares, exceptuando la fortaleza número 7 que varía debido a la diferencia de especies presentes en cada chacra familiar y los subproductos como leche, queso y miel se presentaron en la familia de Alberto Pupiales, Edwin Guatemal y Carlos Pupiales.

SOCIALES			
1. Equidad de género en la toma de decisiones	2. Intercambio de saberes	3. Aporte a la soberanía alimentaria	4. Acceso a servicios básicos
5. Toma de decisión propia	6. Facilidad de acceso y transporte	7. Salud de la familia	8. Empoderamiento de su soberanía alimentaria

- | | | | |
|----------------------------------|--|---|---------------------------|
| 9. Grupo de agricultura orgánica | 10. Disminución del consumo de alcohol | 11. Emprendimiento de producción orgánica | 12. Seguridad alimentaria |
| 13. Alta capacidad organizativa | 14. Experiencia empírica | | |

Todas las fortalezas sociales fueron reportadas en las diez chacras familiares.

ECONÓMICAS

- | | | | |
|--|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| 1. Ingresos semanales de la feria de San Agustín | 2. Ingresos del turismo | 3. Manejo eficiente del capital | 4. Capital propio |
| 5. Otros empleos | 6. Terreno propio | 7. Mano de obra propia | |

Todas las fortalezas económicas fueron halladas en las diez chacras familiares.

Tabla 17.

Análisis de las debilidades en las diez chacras familiares de la comunidad San Clemente.

ANÁLISIS DE LAS DEBILIDADES

ECOLÓGICAS

- | | | | |
|---------------------|--|------------------------------|---|
| 1. Cambio climático | 2. Mala distribución espacial de los cultivos. | 3. Carencia de agua de riego | 4. Mayor porcentaje forestal de especies exóticas |
|---------------------|--|------------------------------|---|

La debilidad número uno ha sido comentado por la mayoría de familias entrevistadas en cuanto a la adaptación de especies cultivables en diferentes rangos altitudinales, la debilidad número dos se pudo evidenciar especialmente en la chacra de Mercedes Cuasque y Enrique Pupiales ya que las especies vegetales no se encontraron, la debilidad número tres se da en toda la comunidad debido a que la comunidad no dispone de agua de riego, la debilidad número cuatro referente al mayor porcentaje forestal de especies exóticas se registraron en las familias de Berta pupiales, Mercedes Cuasque y Carlos Pupiales.

SOCIALES

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Desigualdad en participación del Agroturismo | 2. Desvalorización de saberes locales en la generación más joven. | 3. Oportunidades de trabajo insuficientes |
|---|---|---|

En la debilidad número uno se evidencio la actividad de hospedaje y alimentación en las familias de Edwin Guatemal y Alberto Pupiales, siendo los únicos que ejercen el agroturismo. La debilidad número dos se identificó al observar la desvalorización de conocimiento agrícola en algunos jóvenes de la comunidad. Las fuentes de trabajo en la comunidad son insuficientes para todos sus miembros por lo cual se presenta una migración a las ciudades.

ECONÓMICAS

- | | | |
|---------------------------|---------------------|-------------------------------|
| 1. No existe contabilidad | 2. Turismo temporal | 3. Mercado fuera de comunidad |
|---------------------------|---------------------|-------------------------------|

El mercado fuera de la comunidad se considera una debilidad debido a los gastos de traslado, puesto que lo ideal sería que la feria se realizara dentro de la comunidad permitiendo reducir costos de transporte, así como crear la posibilidad de mostrar sus atractivos turísticos.

A continuación, se determinarán los criterios de diagnóstico y puntos críticos (Tabla 18), develados en las fortalezas y debilidades de los sistemas agroecológicos de la comunidad San Clemente, basados en lo ya descrito por Masera, López y Astier (1999).

Tabla 18.

Determinación de criterios de diagnóstico, puntos críticos e indicadores de evaluación de sustentabilidad

Atributos	Criterios de diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores de evaluación
Productividad	Eficiencia productiva	Productividad agrícola	- Número de especies vegetales presentes
		Productividad pecuaria	- Número de especies animales presentes
	Eficiencia económica	Rentabilidad económica del sistema	- Ingreso económico vegetal (anual) - Ingreso económico animal (anual) - Ingreso económico agroturístico
Estabilidad, confiabilidad y resiliencia	Manejo y conservación de los Recursos	Nivel de agrobiodiversidad	- Índice de Shannon Weaver
		Estado de conservación del	- pH del suelo - Porcentaje de materia

	Naturales	suelo	orgánica en el suelo - - Fertilización del suelo
		Disponibilidad del recurso hídrico	- Calidad de agua lluvia - Calidad de agua potable - Acceso al agua de riego
Adaptabilidad	Opciones productivas y capacidad de cambio	Capacidad de cambio e innovación	- Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas para control. - Nivel de conciencia ecológica
		Fortalecimiento del aprendizaje	- Intercambio de saberes - Nivel de conocimiento agrícola
Equidad	Distribución de recursos y oportunidades	Equidad de reparto de ingresos, entre miembros familiares	- Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares
		Otros empleos	- Realizan actividad agroturística
		Acceso a servicios básicos del estado	- Acceso a servicios básicos
		Distribución de actividades para el manejo de la chacra familiar	- Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares
	Nivel participativo en actividades y	Equidad en la toma de decisiones	- Toma de decisiones en el manejo de la

toma de decisiones		chacra
Autogestión	Dependencia de insumos externos	- Nivel de egresos económicos - Obtención de semillas por compra externa del sistema
	Autosuficiencia	
Nivel de organización y participación comunitaria	Participación efectiva	- Nivel de participación en actividades comunitarias

Esta investigación asumió las sugerencias de Espínola, Plá, Montañez, Leyva y Cáceres (2016) de establecer indicadores de sustentabilidad basados en las fortalezas y debilidades de un sistema agropecuario, para fortalecer los criterios de evaluación o diagnóstico, atributos y permitir un manejo eficiente de la valoración de los indicadores del sistema agrícola, tomando en consideración los preceptos de la sustentabilidad.

3.1.3.3 Paso 4, 5 y 6 : Medición, monitoreo de indicadores e integración de valores de sustentabilidad de las diez chacras de la comunidad San Clemente

Se evaluó individualmente cada chacra familiar de acuerdo a los indicadores de sustentabilidad establecidos en el paso anterior e interpretados en su respectivo diagrama multicriterio tipo amoeba (Anexo D), con la finalidad de incorporar toda la información y evaluar a nivel de criterio de diagnóstico las diez chacras familiares (Tabla 19) (Figura 22 y 23).

Tabla 19.

Evaluación de la sustentabilidad a partir de criterios de diagnóstico en las chacras familiares de San Clemente.

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO									
Familias Participantes	Eficiencia productiva	Eficiencia económica	Manejo y conservación de los recursos naturales	Opciones productivas y capacidad de cambio	Distribución de recursos y oportunidades	Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Autogestión	Nivel de organización y participación comunitaria	Promedio por familia
Alberto Pupiales	4.45	4.99	3.85	5	5	5	2.63	5	4.49
Enrique Pupiales	2.83	2.86	3.57	3	3.66	5	2.5	5	3.55
Mercedez Cuasque	2.51	1.45	3.42	3	3.66	3	4.14	5	3.27
Marcelo Pupiales	3.62	2.13	3.89	3.5	3.66	5	2.67	5	3.68
Berta Pupiales	2.02	2.22	3.75	4	3.66	5	2.13	5	3.47
Carlos Pupiales	3.36	3.04	3.3	4	3.76	3	2.72	5	3.52
Edwin Guatemal	3.64	3.41	3.71	5	5	3	4.25	5	4.13
Feliciano Pupiales	4.07	2.38	3.71	3.5	3.76	3	5	3	3.55
Tránsito Guatemal	3.99	1.36	3.57	4.5	3.76	3	2.05	5	3.40
Tránsito Túqueres	2.28	1.28	4	3.66	3.76	3	3.66	3	3.08
Valores promedio	3.28	2.51	3.68	3.92	3.97	3.80	3.18	4.60	3.62

La tabla 19, figura 22 y en los anexos (H.1 – H.10) se presentan los criterios de diagnóstico por familia.

Eficiencia productiva.- el valor promedio en la eficiencia productiva de las diez chacras familiares es 3.28, identificando que la familia de Alberto Pupiales presenta el mejor desempeño con un valor de 4.45 debido a que posee 92 de 181 especies vegetales y siete de 12 especies animales, que son base de la alimentación familiar, a diferencia de

la familia Berta Pupiales quien presenta valores mínimos en los indicadores con 37 especies vegetales y cinco especies animales.

Eficiencia económica.- alcanza un valor promedio de 2.51 e implica que este criterio es poco sustentable (Tabla 8), debido a que el ingreso monetario producto de la actividad agroturística no se presenta en todas las familias y afecta directamente en el valor.

Manejo y conservación de los recursos naturales.- presenta un promedio de 3.68 lo que indica que esta en vías de desarrollo sustentable (Tabla 8), destacando la chacra del agricultor Marcelo Pupiales, que presenta valores altos en los indicadores de calidad del suelo, sin embargo el valor del criterio de diagnóstico se ve afectado al no tener acceso al agua de riego toda la comunidad.

Opciones productivas y capacidad de cambio.- este criterio de diagnóstico se evaluó cualitativamente, obteniendo un valor promedio de 3.85, que se encuentra en vías de desarrollo (Tabla 8). Las familias que presentan niveles más altos son Alberto Pupiales y Edwin Guatemala, ya que utilizan bioles para el control de su maleza, clasificación de desechos sólidos orgánicos y un mayor interés de intercambio de saberes dentro y fuera de la comunidad San Clemente, las demás familias se encuentran en vías de desarrollo y medianamente sustentable.

Distribución de recursos y oportunidades.- se presentan una similitud de este criterio en todas las familias en cuanto respecta a distribución de ingresos económicos y acceso a servicios básicos. La participación de la actividad agroturística no se identificó en todas las familias, por lo que el valor es de 3.97, lo que significa que esta en vías de sustentabilidad (Tabla 8).

Nivel de participación en actividades.- las chacras presentan un valor promedio de 3.80 lo que significa que esta en vías de desarrollo sustentable (Tabla 8), debido a que dos familias presentan valores bajos en equidad de género en el manejo de actividades de la chacra.

Autogestión.- representa un valor promedio de 3.18 entre las chacras, siendo la familia con mayor autogestión e independencia de insumos externos la familia de Edwin Guatemal con un valor de 4.25 medianamente sustentable y la de menor valor de autogestión la familia de Tránsito Guatemal, debido a un mayor egreso económico del resto de las demás familias, estableciéndose con un valor de 2.05 poco sustentable (Tabla 8).

Nivel de organización y participación comunitaria.- es el criterio de diagnóstico más alto logrando alcanzar un valor de 4.60 en promedio de las diez chacras, lo que implica que es uno de los factores más importantes para la sustentabilidad y para el fortalecimiento de los demás criterios.

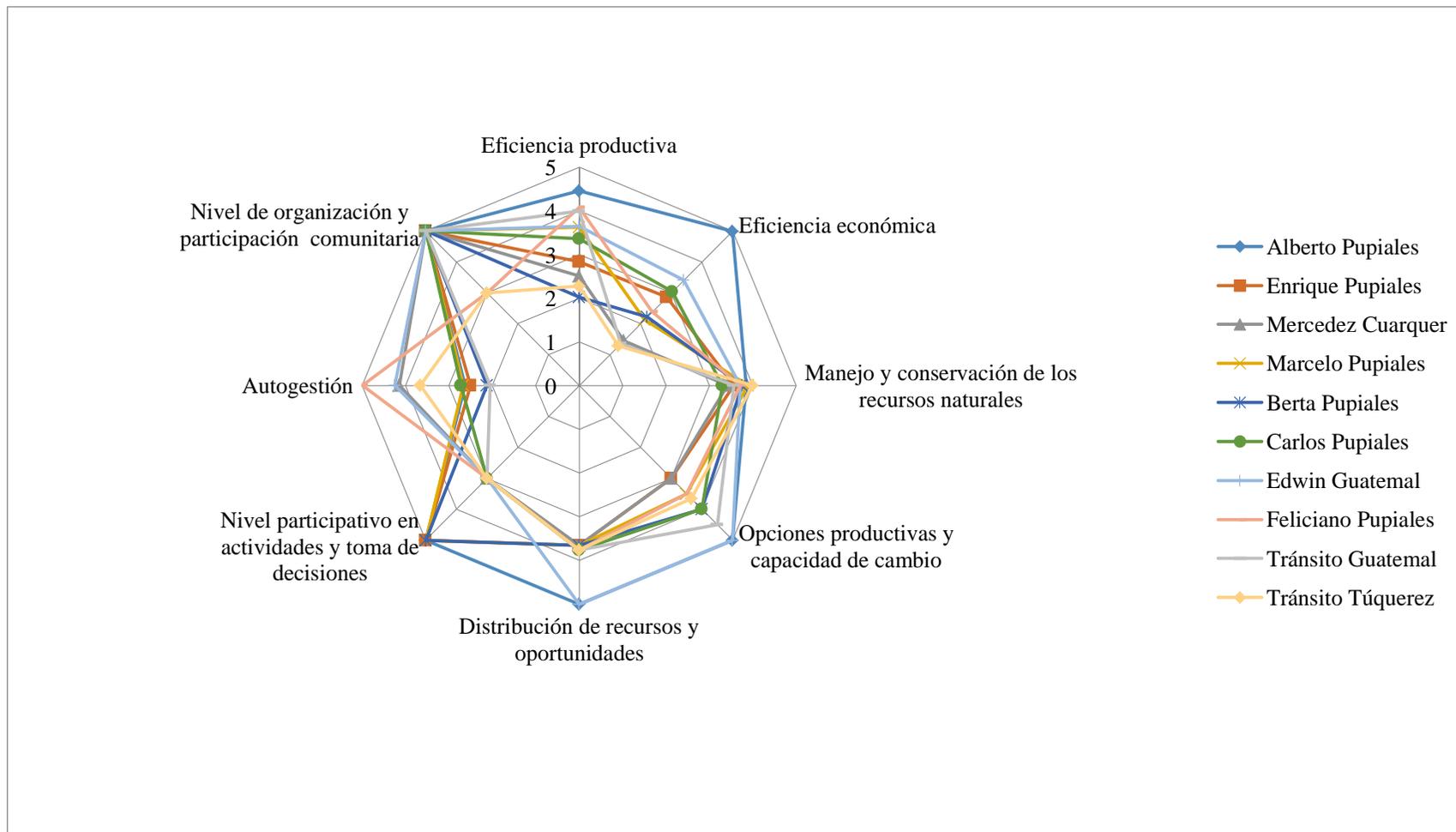


Figura 22. Sustentabilidad de las chacras por familia de la comunidad San Clemente, Provincia de Imbabura

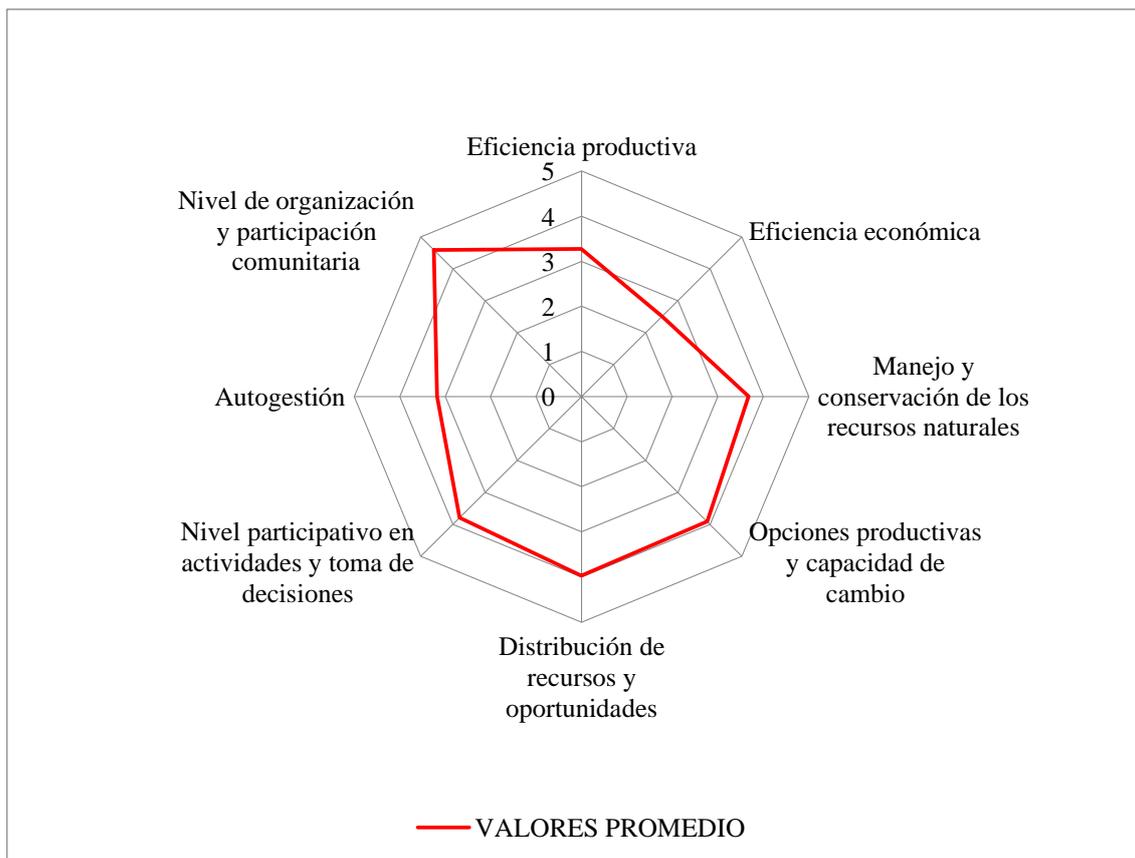


Figura 23. Sustentabilidad de las chacras de la comunidad San Clemente, Provincia de Imbabura

Se calculó el promedio de sustentabilidad de las diez chacras, obteniendo un valor de 3.62, que indica que la comunidad se encuentra en vías de desarrollo (Tabla 8). Al comparar este resultado con los reportados por Calderón y Vélez (2017), en las chacras de la comunidad Fakcha Llakta, provincia de Imbabura, la evaluación de sustentabilidad es similar al presentar valores entre 3.2 y 4.5 sobre cinco, que indican que las chacras también se encuentran en vías de ser sustentable.

Díaz y Valencia (2010) evaluaron la sustentabilidad entre dos tipos de sistemas agrícolas, uno que utilizaba técnicas agroecológicas y el otro prácticas convencionales, otorgando valores de 4 a 5 para el primer sistema agrícola (sustentable, Tabla 8) y de 1 a 3 para el sistema convencional (no sustentable y poco sustentable). Al comparar estos

sistemas agrícolas con las chacras de San Clemente con un valor de 3.61 que implica que es un sistema agroecológico como lo reportado por los autores.

3.1.4 Propuesta de un modelo de chacra agroecológica ideal con recursos naturales que valoren los saberes locales de la comunidad San Clemente.

En la figura 24 se presenta la disposición espacial del modelo de chacra agroecológica ideal en un área promedio de media hectárea, que se enfoca principalmente en la cosmovisión andina, bajo los preceptos de la Chacana y sus cinco elementos Agua, Tierra, fuego, aire y éter tomando en cuenta este último como al ser espiritual de todos los recursos naturales y seres humanos que conforman el sistema (Buitrón, 2017).

Elemento agua:

Se siembra plantas cuyos fines de uso sean sus hojas y tallos, como ejemplo (plantas medicinales, condimentales y leguminosas), las mismas que se identifican en los modelos de huerto espiral y cultivo acuapónico.

Elemento aire:

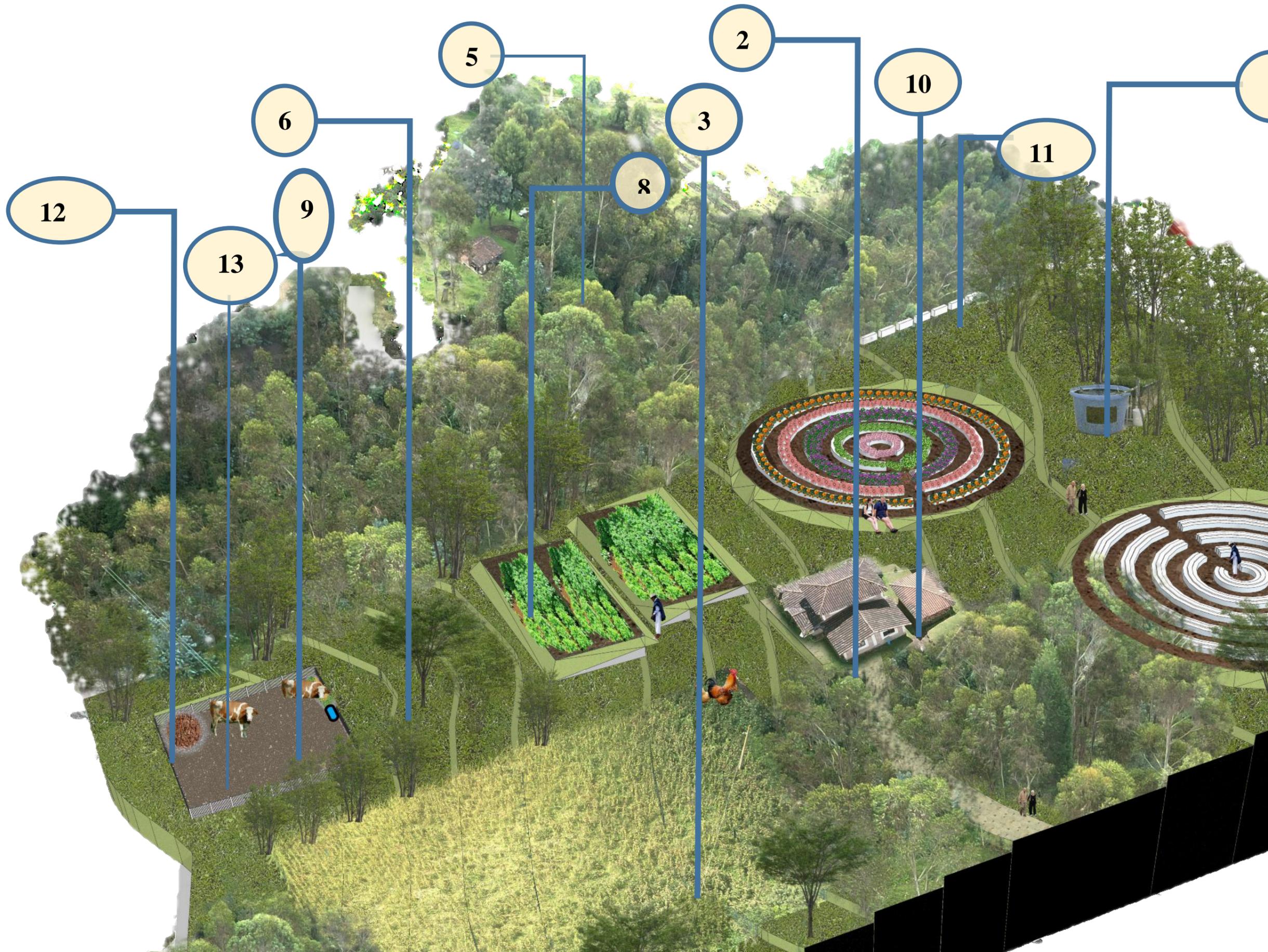
Sembrar y trabajar plantas para cosechar sus flores e inflorescencias (ornamentales, medicinales y hortalizas), se puede identificar en el huerto circular.

Elemento tierra:

Sembrar, trabajar y cosechar plantas cuyo fruto se encuentra en la raíz (tubérculos y raíces), estas se identifican en las parcelas junto a la casa asociadas a policultivos medicinales y hortalizas

Elemento Fuego:

Sembrar, trabajar, cosechar frutos y semillas, esta última muy importante para perdurar el pool genético y rehacer el ciclo de los cultivos. Estas se encuentran en mayoría asociadas por maíz, fréjol y haba, siendo estas las especies bases de su alimentación y otras se encuentran en la zona de producción de frutales.



Se propuso los siguientes subsistemas para la chacra agroecológica ideal de la comunidad San Clemente, el cual se diseñó a partir del modelo real del agroecosistema existente en la comunidad, basado en la percepción de los agricultores en cuanto al manejo y conservación de la agrobiodiversidad y la cosmovisión andina como elementos transversales a todo los subsistemas que componen la chacra ideal (Figura 25). A continuación se describe cada subsistema que integra la chacra ideal:

Subsistema familiar: Todos los integrantes de la familia se integran a las actividades de la chacra, con el fin de fortalecer su seguridad y soberanía alimentaria. La chacra, dentro del conocimiento andino, es el centro de insistencia tangible e intangible y se considera como persona que le ofrece un lugar de trabajo y recreación. Los recursos económicos generados por el subsistema vegetal, animal, acuapónico, y agroturístico son distribuidos equitativamente por todos los integrantes de la familia.

Subsistema vegetal: Se conforma por especies alimentarias, especies agroforestales, medicinales y ornamentales dispuestas en asociación. Uno de los métodos de asociación de cultivos son los huertos circulares (Figura 24), aumenta su rendimiento y un autocontrol biológico de animales no deseados en los cultivos, este diseño de cultivos permite cosechar diversas especies de corto plazo útiles para la unidad familiar, además, mejora las condiciones del suelo ya que, los surcos son cavados a 50 cm de profundidad y permite una mejor absorción del recurso hídrico y aireación del suelo, esta técnica agroecológica a su vez eleva la agrobiodiversidad de la chacra y microorganismos existentes en el suelo (Moreno, 2016).

Para Basantes (2015) la asociación de cultivos en las chacras es muy importante, debido a múltiples beneficios entre especies, como repeler insectos o plagas no deseadas, conservar la humedad del suelo e intercambiar nutrientes entre ellas, ejemplo de estas asociaciones vegetativas en los patios productivos del Ecuador, son los cultivos de maíz, asociado al fréjol y haba aportando nutrientes uno al otro, la papa se puede asociar con cebolla blanca, larga o puerro, para el control de nemátodos y con rábano para el control de escarabajos. Además las chacras también están conformadas por especies

ornamentales que brindan una arquitectura paisajística al sistema y contribuye a la ponilización de especies nativas.

Los frutales pueden ir asociados con especies como el ajo y rábano, estos ayudarán a repeler piojos y hormigas. En cuanto a las hotalizas como la lechuga se asocia con ajo, perejil y culantro, romero entre otras plantas medicinales que eviten contrarrestar a los micóticos, espinaca como bioestimulante del sabor y rábano con su control de escarabajos. El mosco blanco es otro de los insectos que afectan a las cultivos foliares, por lo que se asocia a la mosquera en las esquinas o en el límite de las chacras, ya que estas atraen a dichos insectos (FAO, 2014).

Las especies agroforestales idóneas en un sistema agroecológico son aquellas que favorecen al intercambio de nutrientes y permiten el crecimiento de especies nativas cerca de ella, otra de las funciones más importantes de las especies agroforestales son la de conservar la humedad del suelo, actuar como barreras viva, brindar sombra para animales, hábitats para especies faunísticas y prevenir deslizamientos del suelo. Estas especies pueden ser: aliso, pumamaqui, tilo, cholán, marambo, sauco, polilepis incana, entre otras.

Subistema animal: Integrado por especies pecuarias y animales domésticos, donde se aprovechan las excretas de las especies pecuarias para la elaboración de diversos abonos orgánicos, como bocashi, bioles, purines, lombricultura, entre otros. El subistema pecuario integra a las colmenas de abeja para proveer de subproductos alimentarios como carne, leche, queso, yogurt, miel de abeja y huevos que suplan las necesidades alimentarias de la familia.

Subistema compostaje: conforma los residuos sólidos y líquidos de los animales pecuarios, restos vegetales, y desechos orgánicos del subsistema familiar, para la elaboración de abonos que puedan ser incorporadas al subsistema vegetal.

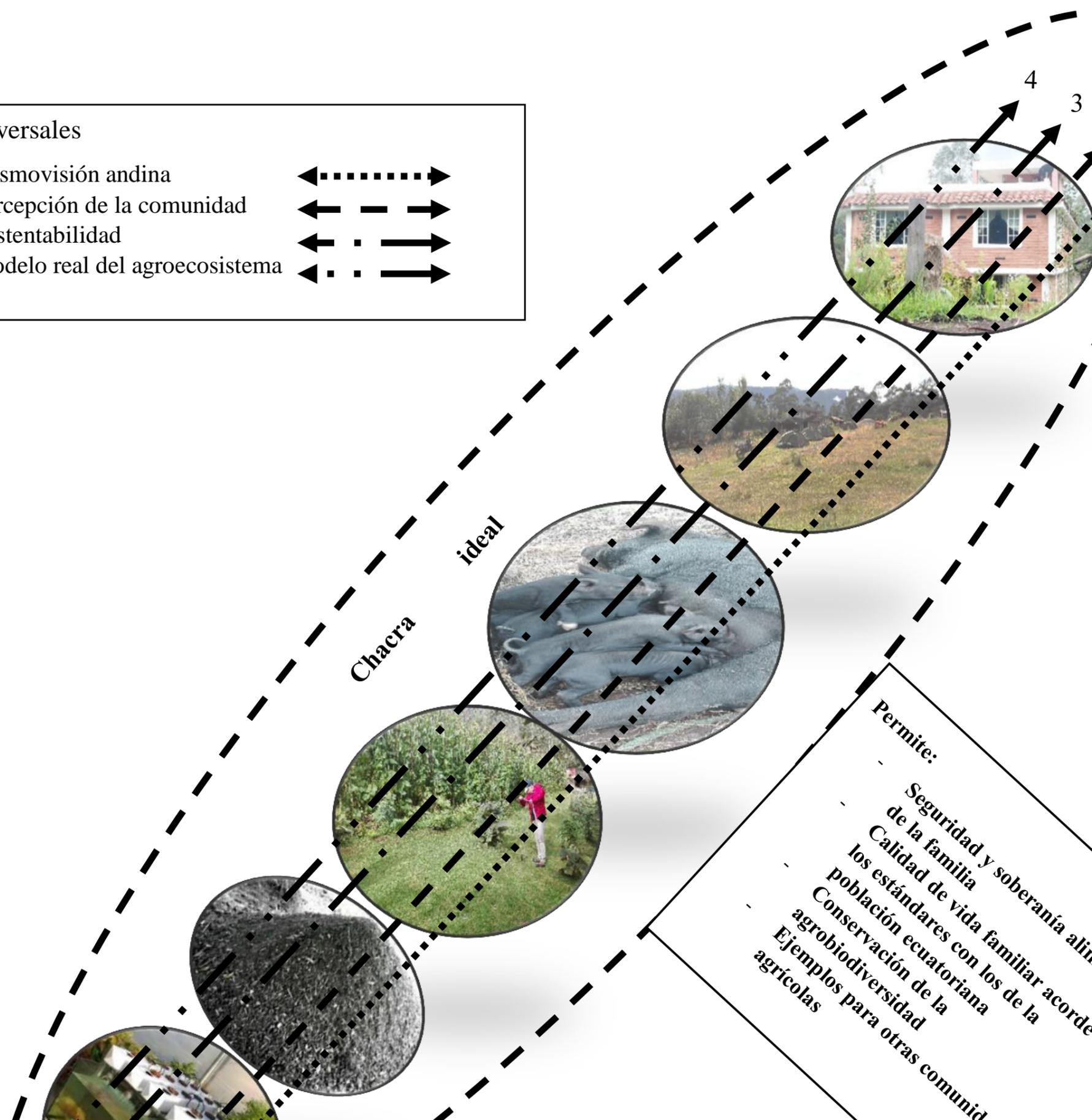
Subistema acuapónico: esta conformado por un recipiente grande el cual contiene peces, los desechos orgánicos de los peces son filtrados y pasados al sistema

hidropónico donde se encuentran las especies de hortalizas, con la finalidad de que sea asimilado los nutrientes de la pecera y a su vez sea reciclada el agua. Este método de cultivo permite el incremento de los ingresos monetarios para la familia como, también mayor aporte nutricional (Ramírez, Jiménez y Hurtado, 2008).

Subistema agroturístico: Se basa en la vivencia compartida entre miembros de la familia y los turistas en actividades que comprende la chacra día a día. Además el agroturismo ofrece alternativas como camping, trekking por lugares de alto atractivo turístico dentro de la comunidad.

Ejes transversales

- 1. Cosmovisión andina 
- 2. Percepción de la comunidad 
- 3. Sustentabilidad 
- 4. Modelo real del agroecosistema 



- Permite:
- Seguridad y soberanía alimentaria
 - Calidad de vida familiar acorde a los estándares de la población ecuatoriana
 - Conservación de la agrobiodiversidad
 - Ejemplos para otras comunidades agrícolas

Del modelo de chacra agroecológica ideal para la comunidad de San Clemente, se deriva la propuesta de una canasta básica alimentaria, basándose en la diversificación de especies cultivables como cereales, gramíneas, leguminosas, tubérculos, hortalizas y frutales, además de productos derivados de los animales presentes en las chacras de la comunidad, que aportan valores nutricionales para la familia durante todo el año, asegurando la seguridad alimentaria y la conservación del patrimonio genético de las especies tradicionales y los saberes locales.

Arias (2017) propuso una agenda agroecológica como base nutricional de los integrantes de la unidad productiva en la comunidad Fakcha Llakta de las especies con mayor valor nutricional y que forman parte de la dieta alimentaria, que comparados con las especies del subsistema vegetal de la comunidad San Clemente, existe una similitud de los productos agrícolas derivados de la chacra. Las especies seleccionadas de las reportadas por Arias y que se cultivan en los patios productivos de San Clemente que de acuerdo a su valor nutricional para la canasta básica son:

- ❖ **Fuente de proteína:** chocho (*Lupinus mutabilis*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*), haba (*Vicia faba*) y berro (*Nasturtium officinale*)
- ❖ **Fuente de hidratos de carbono:** cebada (*Hordeum vulgare*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*), culantro (*Coriandrum sativum*), brócoli (*Brassica oleracea var. Itálica*) y quinua (*Chenopodium quinoa*).
- ❖ **Fuente de energía:** cebada (*Hordeum vulgare*), maíz (*Zea mays*), chocho (*Lupinus mutabilis*) y quinua (*Chenopodium quinoa*).
- ❖ **Fuente de calcio:** chocho (*Lupinus mutabilis*) y quinua (*Chenopodium quinoa*).
- ❖ **Fuente de hierro:** chocho (*Lupinus mutabilis*), espinaca (*Spinacia oleracea*) y haba (*Vicia faba*).
- ❖ **Fuente de fósforo:** cebada (*Hordeum vulgare*), chocho (*Lupinus mutabilis*), maíz (*Zea mays*), melloco (*Ullucus tuberosus*) y fréjol (*Phaseolus vulgaris*).
- ❖ **Fuente de Zinc:** cebada (*Hordeum vulgare*), chocho (*Lupinus mutabilis*) y haba (*Vicia faba*).
- ❖ **Fuente de vitamina C:** jícama (*Smallanthus sonchifolius*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosa*), taxo (*Passiflora tripartita*), durazno (*Prunus pérsica*)

- ❖ **Fuente de vitamina A:** camote (*Ipomea batatas*), espinaca (*Spinacia oleracea*), zapallo (*curcubita maxima*), zanahoria amarilla (*Daucus carota*), tomate de árbol (*Solanum betaceum*), manzana (*Malus domestica*).

En la Tabla 20 se presenta los productos derivados de la chacra ideal para el consumo alimentario mensual de la familia y sus precios en la comunidad San Clemente. A partir de estos datos, la canasta alimentaria tiene un costo de 130.20 dólares, lo cual se asemeja a los valores de la canasta básica nacional establecida por INEC (2018) en cuanto a cereales, carnes, pescados, leche y sus derivados, huevos, verduras frescas, tubérculos, leguminosas y frutas frescas, con un valor monetario de adquisición de 187.8 dólares. Lo que significa una diferencia de 57.60 dólares en la canasta alimentaria que se deriva de la producción de la chacra ideal, esto implica un ahorro económico del 31% para la familia en relación al costo de la canasta básica nacional.

Tabla 20.

Precio de los productos mensuales de la canasta alimentaria obtenidos en la chacra ideal propuesta para la comunidad de San Clemente.

Productos	Precio (\$//mensual)
fréjol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	2.64
maíz (<i>Zea mays</i>)	2.2
haba (<i>Vicia faba</i>)	2.64
cebada (<i>Hordeum vulgare</i>)	1.76
quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>)	4
culantro (<i>Coriandrum sativum</i>)	2
brócoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>Itálica</i>)	1
espinaca (<i>Spinacia oleracea</i>)	2
melloco (<i>Ullucus tuberosus</i>)	0.50
jícama (<i>Smallanthus sonchifolius</i>)	2
mashua (<i>Tropaeolum tuberosum</i>)	1
oca (<i>Oxalis tuberosa</i>)	2.22

taxo (<i>Passiflora tripartita</i>)	1
durazno (<i>Prunus pérsica</i>)	1
camote (<i>Ipomea batatas</i>)	1
zapallo (<i>curcubita maxima</i>)	3
zanahoria amarilla (<i>Daucus carota</i>)	1
tomate de árbol (<i>Solanum betaceum</i>)	2.22
manzana (<i>Malus domestica</i>)	1
leche	18
queso	12
huevos	9
carne de gallina	10
Carne de cuy	15
Carne de conejo	15
Carne de chancho	4.14
Carne de res	2.88
Carne de pescado	10
Total de la canasta básica =	130.2

CAPITULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El principal aporte del subsistema vegetal de las chacras a las unidades familiares de la comunidad de San Clemente, es alimentario, garantizando la seguridad y soberanía alimentaria durante todo el año.
- De las 181 especies identificadas taxonómicamente en las chacras de San Clemente, las familias botánicas con mayor presencia son Poaceae, seguida por Asteraceae, Solanaceae, Rosaceae, Fabaceae y Brassicaceae, brindando una variedad de productos, que fortalece la economía campesina a pequeña escala, y promueve el autoconsumo y la comercialización de los mismos.
- La distribución espacial de las especies presentes en la chacra son sembradas o plantadas en asociaciones acorde al conocimiento local de los agricultores de la comunidad San Clemente, que permite múltiples beneficios como las relaciones gregarias entre especies vegetales y animales, promoviendo la conservación y polinización de especies dentro y fuera del sistema agropecuario.
- La asociación vegetal predominante en las chacras de la comunidad San Clemente es *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris* y *Vicia faba*, ya que es la base alimentaria de las familias en la comunidad San Clemente. A su vez este policultivo permite el intercambio de nutrientes al suelo fortaleciendo la resiliencia de los productos agrícolas, frente a distintos disturbios ambientales.
- Las especies pecuarias de las chacras son de aprovechamiento alimentario, únicamente la especie *Cavia porcellus* es usada también con fines mágico-religiosos, como método de diagnóstico de enfermedades en las familias en la comunidad San Clemente.
- Las prácticas agrícolas locales en el manejo de las chacras de la comunidad San Clemente están relacionadas a eventos astronómicos, fases

lunares y festividades del calendario andino, donde prevalece el manejo de la chacra con métodos agroecológicos, los cuales son transmitidos de generación en generación.

- La evaluación del uso de los recursos naturales existentes en los sistemas productivos agrícolas en San Clemente, presentan un valor promedio de 3.61, que indica que las chacras de la comunidad se encuentran en vía hacia la sustentabilidad, presentando valores bajos en los criterios de diagnóstico de eficiencia económica y autogestión, debido a que solo dos familias del total realizan actividades agro turísticas, en cuanto a la autogestión se debe a la dependencia de insumos externos como la compra de semillas y productos manufacturados.
- La chacra agroecológica ideal propuesta en la comunidad de San Clemente permite la conservación de la agrobiodiversidad, la valoración de la cosmovisión andina y una canasta alimentaria con productos de aportes nutricionales para la seguridad y soberanía alimentaria de la unidad familiar

4.2 Recomendaciones

- Realizar investigaciones que develen la importancia del uso y conservación de las especies arvenses en las chacras de la comunidad San Clemente.
- Para la medición de diversidad de flora en los agroecosistemas, aplicar el índice de agrobiodiversidad establecido por Galán y Pérez (2012).
- Para el levantamiento fotogramétrico mediante el uso de drones, considerar la altura máxima del dosel forestal y el ángulo de inclinación de vuelo del dron para mejorar la calidad de imagen en los modelamientos 3D.
- Realizar análisis de bacterias Coliformes termo tolerantes en el agua potable de la comunidad San Clemente.
- El calendario agrícola es temporal y puede ser sujeto a cambios o incorporaciones de nuevos productos agrícolas.
- Aprovechar el agua de lluvia mediante técnicas de captación como por ejemplo red de neblina y recolección de agua de lluvia de los tejados.

- Mejorar la eficiencia económica y la autogestión en las chacras de la comunidad de San Clemente para elevar la sustentabilidad del sistema.

REFERENCIAS

Andrades, M. y Martínez, E. (2014). *Fertilidad del suelo y parámetros que la definen*. Universidad de la Rioja. Servicio de publicaciones.

Añasco, M., Sánchez, D., Castro, E y Mosquera, R. (2014). Conocimientos ancestrales para el manejo forestal sustentable. Quito. ECOPAR

Aranguren, J., Moncada, J. y Salas, D. (2017). *Saberes locales asociados al manejo de los huertos familiares en la comunidad Chilmá Bajo, Provincia del Carchi. Ibarra.*

Aranguren, J. y Moncada, J. (Comps). (2018). *Sembrando vida y cultura. Las chacras como espacios multifuncionales en comunidades indígenas andinas*. Ibarra: Editorial UTN.

Arboleda, N. (2016). *Diagnóstico del sistema de aprovechamiento del agua lluvia en el consejo comunitario de la comunidad negra de los lagos, buenaventura*. Caldas, Colombia: Autor.

Aregüez, R. (2011). *Calidad del agua para el riego: efectos sobre plantas y suelos*. Zaragoza, España: Autor.

Arias, L. (2017). *La agenda agroecológica de las chacras familiares de la comunidad Fakcha Llakta: base nutricional de los integrantes de la*

- unidad productiva* (Tesis de pre-grado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Astier, M., Masera, O. y Galván, Y. (2008). *Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional*. España: Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable.
- Barahona, S. y Quezada, A. (2014). *Determinación de los parámetros físico, químicos y biológicos del agua de consumo humano del barrio cuatro esquinas parroquia Eloy Alfaro cantón Latacunga, provincia del Cotopaxi en el periodo 2013*. (Tesis de grado), Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador.
- Basantes, E. (2015). Manejo de cultivos andinos del Ecuador. Sangolquí, Ecuador: Autor
- Blones, J. (2015). *Programa educativo ambiental para el manejo sustentable de las plantas medicinales en los patios productivos, comunidad rural de Granadillo, Anzoategui* (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.
- Bravo, A. (1957). *Determinación biológica de boro en ocho suelos del Valle del Cauca*. Valle del cauca, Colombia: Autor.
- Buitrón, D. (2017). *Aportes al ordenamiento territorial de la comunidad de Zuleta, utilizando principios de Permacultura*. (Tesis de Grado), Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra, Ecuador.
- Cachimuel, A. (2018, Octubre). *Cosmovisión de las plantas mágico espirituales de las chakras familiares: Comunidad de Fakcha Llakta: Cosmovisión del manejo de la chakra según el calendario astronómico de los pueblos Kichwa andinos de Otavalo*. Conferencia presentada en la Universidad Técnica del Norte, Ecuador.

- Calderón, P. y Vélez, J. (2017). *Evaluación de la sustentabilidad de chacras familiares de la comunidad Fakcha Llakta, cantón Otavalo* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Carrera, S., Navarro, H., Pérez, A. y Mata, B. (2012). *Calendario agrícola Mazateco, milpa y estrategia alimentaria campesina en territorio de Huauteppec, Oaxaca*. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 9, 459.
- Castelán, R., Tamaríz V., Ruiz J. y Linares F. (2014). Evaluación de la sustentabilidad de la actividad agrícola de tres localidades campesinas en Pahuatlán, Puebla. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 1(3),219-231.
- Chávez, E., Rist, S. y Galmiche, A. (2012). Lógica de manejo del huerto familiar en el contexto del impacto modernizador en Tabasco, México. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, (9), 177-200.
- Colín, H., Hernández, A. y Monroy, R. (2012). El manejo tradicional y agroecológico en un huerto familiar de México, como ejemplo de sostenibilidad. *Etnobiología*, 10 (2),13-17.
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial, 449. (20 de octubre de 2008).
- Costilla, I. y Loli, L. (2009). *Sabidurías Altoandinas para el Cuidado del Paisaje en Ancash*. Experiencia de la Asociación Urpichallay, Perú. PRATEC.
- Cueva, K. y Segura, D. (2009). *Granja Agroecológica, Autosuficiente e Integral Parroquia Lloa, Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Autor.
- Cufre, G., Rodríguez, C. y Pagliaricci, H. (2002). *Sustentabilidad. Cursos de Introducción a la Producción Animal y Producción Animal I*. Recuperado

de <http://www.produccion-animal.com.ar/sustentabilidad/08-sustentabilidad.pdf>.

Díaz, R. G. y Valencia, F. L. (2010). Evaluación de la sustentabilidad de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 1 (2), 7-17.

Espinola, J., Plá, L., Montañez, E., Leyva, J. y Cáceres, V. (2016). Evaluación de la sustentabilidad del sistema agrícola de la comunidad Huapa (Perú). *Investigación operacional*, 38 (1), 91-100

Estrada, R. y Deslauriers, J. (2011). La entrevista cualitativa como técnica para la investigación. Recuperado de <http://www.margen.org/suscri/margen61/lopez.pdf>.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013a). *Captación y almacenamiento de agua de lluvia: Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: Autor.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013b). *El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas*. Departamento Central, Paraguay: Autor.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2014). *Una huerta para todos: Manual de auto-instrucción* (5ta. Ed.). Santiago: Autor.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) y Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2017). *Nuevos desafíos para la alimentación en América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo*:

Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional 2016. Santiago, Chile: Autor.

García, N. (2010). *El desarrollo (sostenible) y su eficacia en los proyectos de turismo responsables. Un estudio comparativo entre los poblados de San Clemente (Imbabura) y el recuerdo (Los Ríos) – Ecuador*. (Tesis de maestría). Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador.

GAD Parroquial La Esperanza. (2011). *Plan de ordenamiento territorial*.

Geilfus, F. (2009). *80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, Planificación Monitoreo y Evaluación*. San José, C.R.: IICA.

Granada, Y., Castañeda, R. y Mendoza, O. (2016). *Fases Lunares y uso en agricultura campesina, estado Lara*.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia (IDEAM). (2017). *La química de la lluvia ácida*. Recuperado de <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/83>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), (2010). *Cartografía digital 2010*. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec//cartografia-digital-2010/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), (2018). *Canasta Familiar Básica Nacional y por Ciudades – Septiembre 2018*. Recuperado de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/ipc-canastas-2018/>

Jaramillo, D. (2002). *Introducción a la ciencia del suelo*. Universidad nacional de Colombia. Medellín, Colombia: Autor.

- Jiménez, M, Gutiérrez, J., González y Pérez, J. (2015). Evaluación de sustentabilidad en dos niveles de análisis y dos escalas espaciales. El municipio de Ocoyoacac y la comunidad de San Juan Coapanoaya, Estado de México. *Quivera*, 17 (2),33-53.
- Jordan, B. (2003). *Unidad de Producción agropecuaria; Estructura agraria; Reforma agraria en el Ecuador. La Paz: CIDES-UMSA*, Postgrado en Ciencias del Desarrollo PLURAL.
- Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria del Ecuador. (2010). Registro Oficial, 349. (27 de diciembre de 2010).
- Lugo, C., Rondón, C. y Aranguren, J. (2012). *Guía de actividades prácticas de ecología: Método de Winkler*. Caracas: Universidad pedagógica experimeal Libertador.
- Manzanal, M., Arzeno, M., Villareal, F., Gonzáles, F. y Ponce, M. (2014). *Agricultura familiar y soberanía alimentaria: Diversidades territoriales de las políticas públicas en Misiones y Buenos Aires*. Eutopía, (6), 11-13.
- Masera, O., Astier, M., y López, S. (1999). *Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS*. Ciudad de México: Mundi - Prensa.
- Medina, E., Mancilla, O., Larios, M., Guevara, R. Olguín, L. Barreto, O.(2016). Calidad del agua para riego y suelos agrícolas en Tuxcacuesco, Jalisco. *IDESIA*, 34 (6), 55-59.
- Merino, F., Avalos, F., Jordan, R. y Eras, A. (2011). *Guía técnica. La chakra integral. Modelo de transferencia de tecnología para capacitación a capacitadores*. Quito: INIAP

- Mesa, Y., y Julca, A. (2015). Sustentabilidad de los sistemas de cultivo con yuca (*Manihot esculenta Crantz*) en la subcuenca de Santa Teresa, Cuzco. *Ecología aplicada*. 14 (1), 55-63
- Molina, E. y Meléndez, G. (2002). Tabla de interpretación de análisis de suelos. Centro de Investigación Agronómicas, Universidad de Costa Rica. 6p.
- Montenegro, M., Lagos, T. y Vélez, L. (2017). Agrodiversidad de los huertos caseros de la región andina del sur de Colombia. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 34 (1), 50-63.
- Moreno, L. (2016). *La agroecología como opción política para la paz en Colombia*. (Tesis inédita de posgrado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Mosquera, D., Escobar, R. y Moreno, A. (2011). Estructura y función de los huertos caseros de las comunidades afrodescendientes asentadas en la cuenca del río Atrato departamento del Chocó, Colombia. *Biodivers. Neotrop*, 1 (2), 91-97.
- NTE INEN 1108:2006 y INEN 1108:2014. (2006, 2014). Agua Potable. Requisitos. Quito, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- Odum, Y., Odum, E., Brown, M., Lahart, D., Bersok, C. y Sendzimir, J. (1998) *Ecosistemas y políticas públicas. Principios y lenguaje simbólico*. New York: Willey y Sons
- Organización mundial de la salud (OMS). (2006). Guías para la calidad del agua potable: incluye el primer apéndice. Vol. 1: Recomendaciones. Tercera edición, Suiza: Organización Mundial de la Salud (OMS).

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Organización Panamericana de la Salud (OPS), (2017). *Nuevos desafíos para la alimentación en América Latina y el Caribe. Resumen Ejecutivo: Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional 2016*, (p.18). Santiago, Chile: Autor.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) e Instituto nacional de investigación agrícola y forestal (INIAF), (2013). *Saberes ancestrales e indicadores naturales para la reducción de riesgos a desastres agropecuarios*. La Paz: Autor.
- Ortega, P. (2012). *Producción del bokashi sólido y líquido*. (Tesis inédita de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Pacheco, A. y Quisbert, A. (2016). Modelos de aprovechamiento sostenible del Aliso (*Alnus Acuminata Kunth*) en zona de ladera de bosque de niebla. *J Selva Andina Biosph.* 4(1), 24-38.
- Pantoja, S. (2012). *Análisis de la cultura ancestral de la comunidad san clemente como alternativa de integración y desarrollo comunitario a través del turismo místico en la parroquia Caranqui Cantón Ibarra en la Provincia de Imbabura* (Trabajo de grado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Pascual, R., Palma, D., Vázquez, C., Ruiz, O., Mariaca, R y Ascensio, J. (2015). Estructura diversidad y uso de las especies en huertos familiares de la Chontalpa, Tabasco, MÉXICO. *Ecosistemas y recursos agropecuarios.* 2 (4), 23-39.
- Ramírez, D., Jiménez, P. y Hurtado, H. (2008). La acuaponía: Una alternativa orientada al desarrollo sostenible. *Facultad de Ciencias Básicas*, 4 (1), 32-51.

- Reyes, J. (2013). *Diseño conceptual de un Sistema Experto Informático, como herramienta de apoyo en el proceso de elaboración de nuevas leyes, procedimientos, normas y reglamentos en el Ecuador*. (Tesis inédita de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador.
- Rosas, M. (2013). Nueva ruralidad desde dos visiones de progreso rural y sustentabilidad: Economía Ambiental y Economía Ecológica. *Revista Latinoamericana*, 12 (34), 225 -241.
- Rozas, H., Echeverría, H. y Angelini, H. (2011). Niveles de materia orgánica y de pH en suelos agrícolas de la región pampeana y extrapampeana Argentina. *Ciencia del Suelo*, (29), 29-37.
- Salas, D. (2017). *Lineamientos para el manejo sustentable de las chacras agrícolas familiares de la comunidad de Chilmá Bajo provincia del Carchi* (Tesis de pregrado). Universidad Técnica del norte, Ibarra, Ecuador.
- Santiago, R., Mendoza, G. y Macias, M. (2012). *La implementación de huertos familiares, como estrategia para lograr el desarrollo sustentable. El caso de una comunidad del sureste mexicano* [Documento en línea] Disponible: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v11/docs/area_03/1638.pdf [Consulta: 2012, septiembre 20]
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). *Plan Nacional del Desarrollo, Toda una Vida*. (2017 - 2021). Quito: Autor.
- Sevilla, E. (2006). *De la sociología rural a la agroecología*. Barcelona, España: Icaria Editorial.
- Shannon, C. y Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. EEUU: University of Illinois Press.

Tartabull, P. y Betancourt, A. (2016). La calidad del agua para el riego. Principales indicadores de medida y procesos que la impactan. Revista Científica Agroecosistemas [seriada en línea], 4 (1). pp. 47-61. Recuperado de <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/ras>

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario. (2010a). Libro VI. Anexo 1. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. Quito Ecuador: Presidencia de la República.

Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario. (2010b). Libro VI. Anexo 2. Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados. Quito Ecuador: Presidencia de la República.

ANEXOS

Anexo A. 1. Instrumento para el levantamiento de información de las especies vegetales presentes en la chacra

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)

Observaciones:

(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especifique)
6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
7. Construcción.	7. Semillas.	7. se da naturalmente	
8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)	
9. Utensilio/herramienta.	9. Resina.		
10. Otros (especifique)	10. Otros (especificar)		

Fuente: Modificado de Blones (2015).

Anexo A. 2. Instrumento para el levantamiento de información de las especies de animales presentes en la chacra

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Finalidad (1)	Parte usada (2)	¿Quién los cuida? (3)	¿Frecuencia con que se cuida? (4)	Sitio para descanso o protección de los animales (5)
Observaciones:							
			(1) Finalidad	(2) Parte usada	(3) ¿Quién Cuida?	(4) Frecuencia con que se cuida	(5) Sitio para los animales
			1. Comer	1. Carne	1. Padre	1. Diario.	1. Suelos dentro del patio.
			2. Vender	2. Huevo	2. Madre	2. Mensual	2. Corral
			3. Trueque	3. Leche	3. Cónyuge	3. Anual	3. Nidos
			4. Mascota	4. Cría	4. Hijo	4. Nunca	4. Suelos fuera del patio.
			5. Cuidado de la casa	5. Hueso	5. Hija		
			6. Medicina	6. Piel	6. Nieto		
			7. Cacería	7. Sangre	7. Nieta		
			8. Mágico religioso	8. Todo el animal	8. Toda la familia		
			9. Pie de cría	9. excretas	9. Otros (especifique)		
			10. Abono	10. Pelaje			
			11. Vestimenta	11. Otros (especifique)			
			12. Otros (especifique)				

Fuente: Modificado de Blones (2015).

Anexo B. 1. Instrumento para el levantamiento de información sobre el manejo de la chacra

Familia	Género	Siembra	Riega	Fertiliza/A bona	Controla las plagas	Cosecha	Corta el monte	Mantiene las cercas
	Padre							
	Madre							
	Hijo							
	Hija							
	Abuelo							
	Abuela							
	Tío/a							
	Amigo/a							
	Empleado/a							

Fuente: Modificado de Blones (2015). Manejo vegetal, 200.

Anexo B. 2. Instrumento para el levantamiento de información de fauna sobre el manejo de la chacra

Familia	Género	Alimenta animales	Guarda los animales	Recoge los huevos	Construye corrales y gallineros	Pastoreo	Ordeño
	Padre						
	Madre						
	Hijo						
	Hija						
	Abuelo						
	Abuela						
	Tío/a						
	Amigo/a						
	Empleado						
	Empleada						

Anexo C. 1. Instrumento para el levantamiento de información sobre las prácticas agrícolas locales en el manejo de la chacra.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ENTREVISTA PARTICIPANTES DEL PROYECTO

DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres:

Ocupación:

Teléfono de contacto (Celular):

Propósito: Conocer más sobre las festividades y tradiciones de la comunidad en cuanto al manejo de sus huertas o charas.

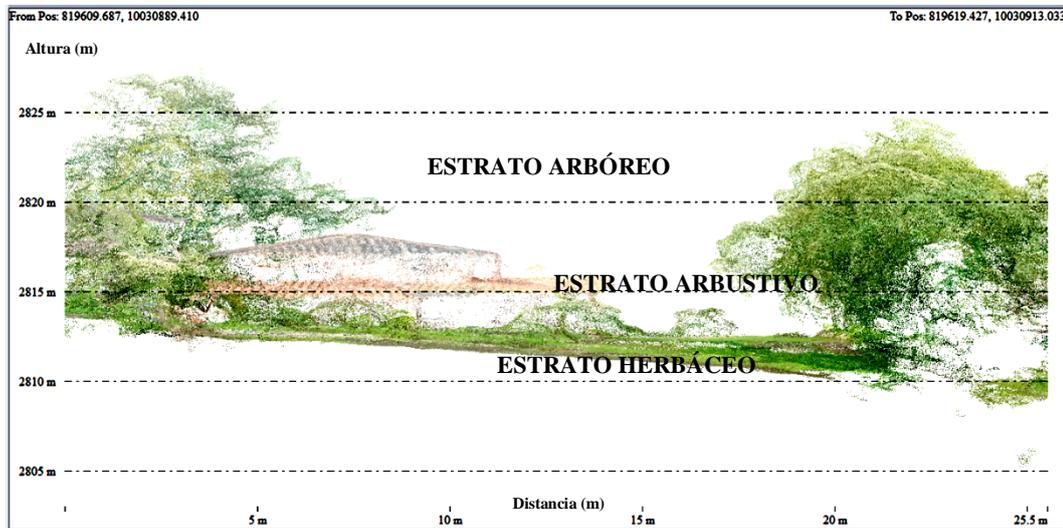
Señor(a):

1. ¿Qué fiestas acostumbran celebrar en la comunidad?
2. ¿Qué métodos de siembra acostumbra realizar en su chacra?
3. ¿Qué animales tradicionalmente han sido criados en su comunidad?
4. ¿Cuáles han sido los cultivos tradicionalmente cultivados en su comunidad?
5. ¿Cuáles son las fechas en que cosecha y siembran?
6. ¿Cómo controla sus malezas?
7. ¿Cuáles son las plantas que más usan con fines médicos o para tratar molestias del cuerpo?
8. ¿Cuáles son los días festivos o sagrados para Ustedes?
9. ¿Cómo obtuvo su conocimiento sobre la agricultura
10. ¿utiliza algún tipo de abono en su chacra?

Anexo D. 1. Perfil vertical de la chacra familiar de Marcelo Pupiales



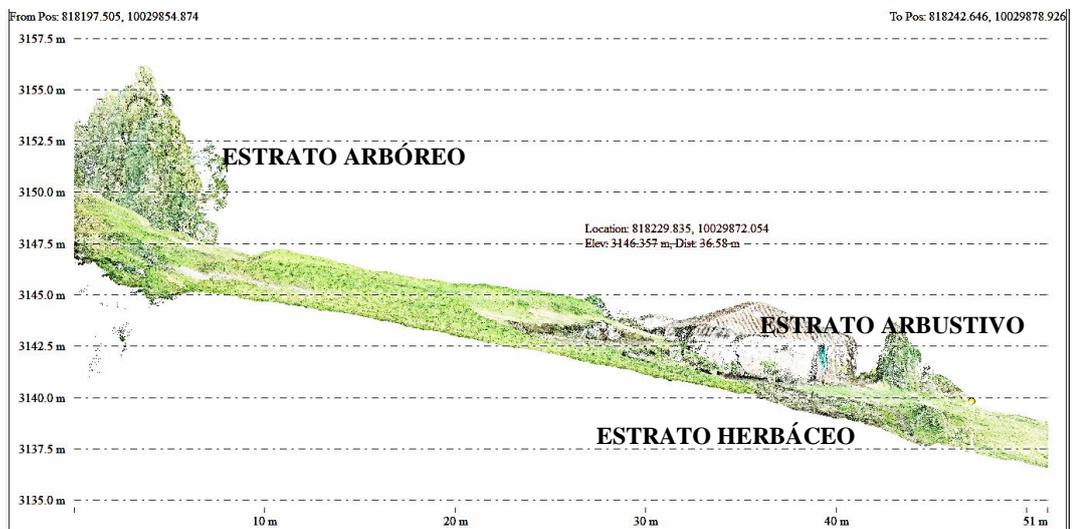
Anexo D. 2. Perfil vertical de la chacra familiar de Berta Pupiales



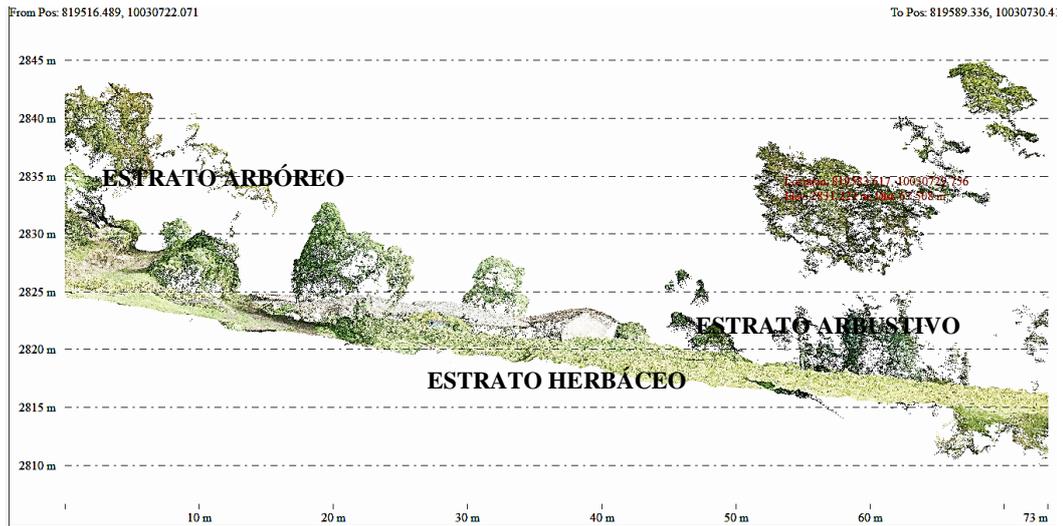
Anexo D. 3. Perfil vertical de la chacra familiar de Alberto Pupiales



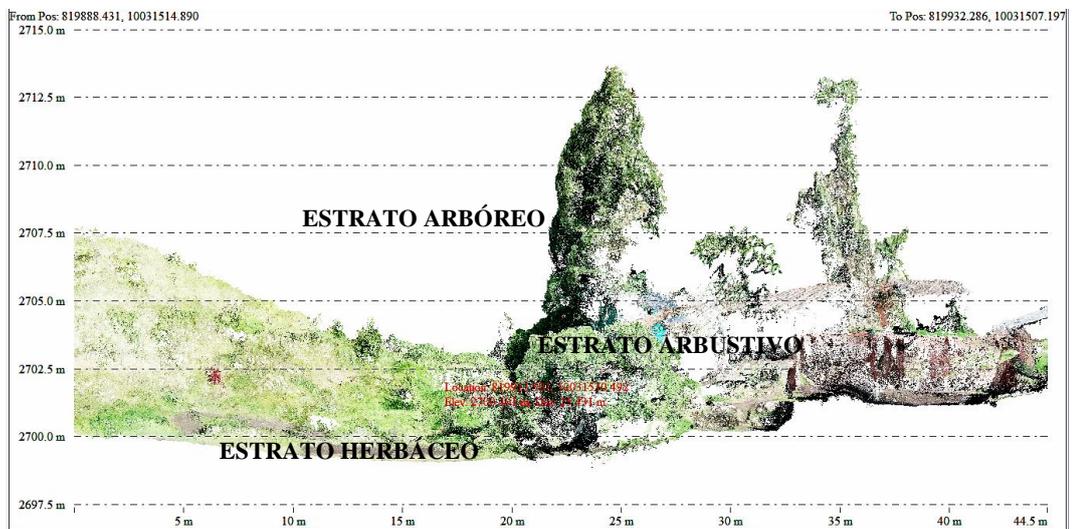
Anexo D.4. Perfil vertical de la chacra familiar de Carlos Pupiales



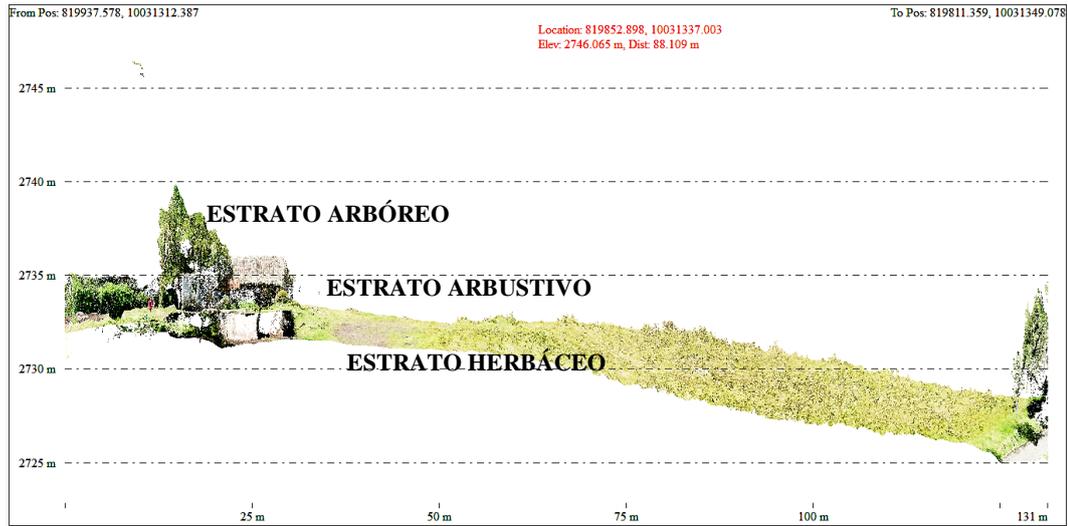
Anexo D.5. Perfil vertical de la chacra familiar de Mercedes Cuasque



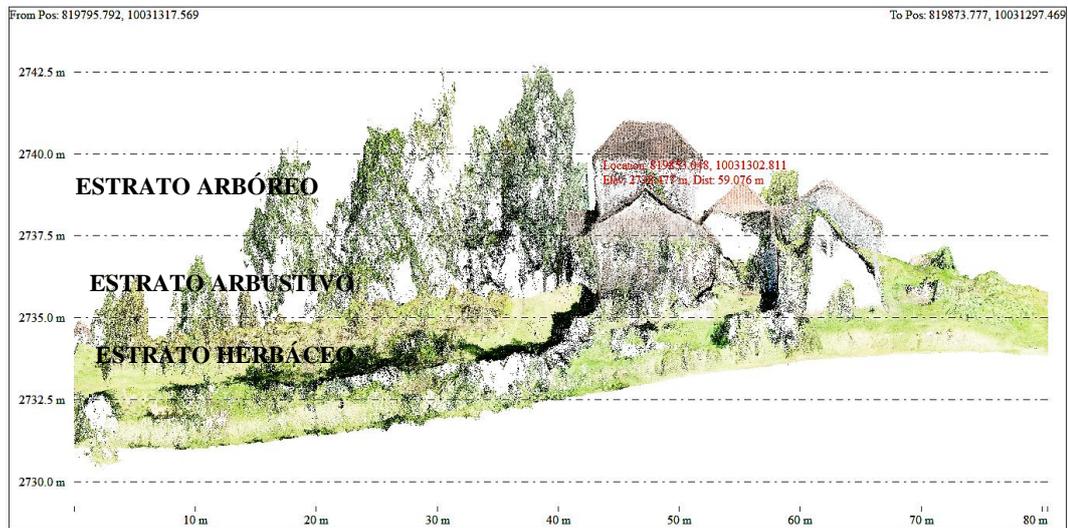
Anexo D.6. Perfil vertical de la chacra familiar de Enrique Pupiales



Anexo D.7. Perfil vertical de la chacra familiar de Feliciano Pupiales



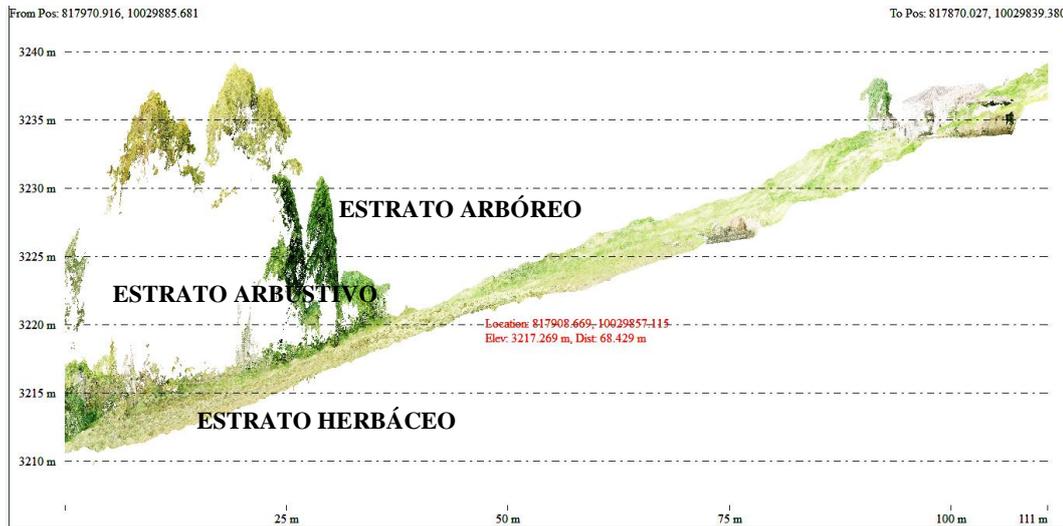
Anexo D.8. Perfil vertical de la chacra familiar de Edwin Guatemala



Anexo D.9. Perfil vertical de la chacra familiar de Tránsito Guatemala



Anexo D.10. Perfil vertical de la chacra familiar de Tránsito Túqueres



Anexo E.1. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Enrique Pupiales

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Aguacate	<i>Persea americana</i>	4	2	4	5	1
Ají	<i>Capsicum annuum L</i>	1	2	4,7	1	1
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	31	10 (alimento animales)	8	1	1
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	1	3	4	5	1
Bledo	<i>Amaranthus bitum</i>	22 1	2,4,10 (alimento animal)	1,5	7	1,2
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	5	2	2	3	1
Cebolla blanca	<i>Allium fistulosum</i>	7	2	2,5	5	1
Cerezos	<i>Prunus cerasus</i>	20	2	4	5	1
Chamburo	<i>Vasconcellea pubescens</i>	2	2,3	4	1	1
Claudia	<i>Prunus domestica</i>	2	3	4	5	1
Col	<i>Brassica oleracea</i>	12	2	1	5	1
Coliflor	<i>Brasicca oleracea</i>	3	2	3	5	1
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i>	92	2,4	1,5	5	1
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	12 6	1	1,3	7	1
Durazno	<i>Prunus persica</i>	2	2	4	5	1
Escancel blanco	<i>Aerva sanguinolenta (L.)</i>	5	5	8	1	1
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	5	2	7	5	1
Fresa	<i>Fragaria</i>	7	2,3	4	1	1
Hierba de maíz	<i>Arthraxon hispidusThunb</i>	0	10 (alimento animales)	8	7	1
Hierba mora	<i>Solanum radicans L.</i>	2	1	1,4	7	1
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	4	6	8	7	1
Jana yuyu	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	78	1	1	7	1
Jícama	<i>Smallanthus sachifolius</i>	40	2	2	1	1,2

Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	22	8	8	6	1
Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	76	1	1	7	1
Limón	<i>Citrus limon</i>	2	2,3	4	5	1
Linaza	<i>Linum usitatissimum</i>	25	1,3	7	5	1
Maíz	<i>Zea mays</i>	66	2	1,4,7	1	1
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	2	2	4	5	1
Manzana	<i>Malus domestica</i>	2	3	4	5	1
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	96	1	1,3,5	5	1
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	3	2,3	4	5	1
Nabo silvestre	<i>Brassica napus L.</i>	63	2	1	3	1
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	2	2,3	4	5	1
Ortiga	<i>Urtica urens</i>	18	1,10 (Castigo)	1	7	1
Rábano Silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	45	2	2	7	1
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	55	2	2	5	1
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	1,2,4	1	1	1
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	1	1	1,3,5	7	1
Sábila	<i>Aloe vera</i>	1	1,5	1	5	1
Taxo	<i>Passiflora tripartite</i>	2	2,3	4	5	1
Tigresillo	<i>Peperomia Galioides Kunth.</i>	55	1	1,5	7	1
Tipo	<i>Minthostachys mollis Kunth Griseb.</i>	3	1	1,5	6	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	4	2,3	4	1	1
Trébol Blanco	<i>Trifolium repens</i>		10 (alimento animales)	1,3,5	7	1
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	3	2	4	6	1
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	6	1	1	1	1
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia B.</i>	2	2,3	4	1	1
Zanahoria amarilla	<i>Daucus carota L.</i>	20	2	2	5	1

Observaciones: Culantrillo mata los cuyes

(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo

2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especificue)
6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
7. Construcción.	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	
8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especificue)	
9. Utensilio/heramienta.	9. Resina.		
10. Otros (especificue)	10. Otros (especificar)		

Anexo E.2. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Alberto Pupiales

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
Acacia	<i>Acacia caven</i>	15	5,6	8	8	5 (recreación)
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	33	2	1	5	1
Achicoria	<i>Cichorium intybus</i>	60	5	8	7	1
Aguacate	<i>Persea americana Mill.</i>	4	2	4	5	1
Ajo	<i>Allium sativum</i>	120	2,4	2	5	1
Alfalfa	<i>Medicago sativa L.</i>	22	2,10 (alimento de animales)	1,8	1	1,5 (alimento de animales)
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	126	8	8	8 (donación)	1
Aretes	<i>Fuchsia spp</i>	1	5	8	2	5 (recreación)

Arrayán	<i>Myrcianthes halli</i>	20	5,6	8	6	5 (recreación)
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	4	2	4,7	5	1
Bledo	<i>Amaranthus bitum</i>	50	2,10 (alimento animal)	1	7	1
Brocoli	<i>Brassica oleracea</i>	60	2	1,5	3	1,2
Camote amarillo	<i>Ipomoea batatas</i>	15	2	2,7	1	1,2
Camote morado	<i>Ipomoea batatas</i>	9	2	2	1	1,2
Capulí	<i>Prunus serotina</i>	27	2	4	5	1
Casanto		30	5	8	6	5 (recreación)
Cebolla blanca	<i>Allium cepa</i>	120	2	5	2	1,2,3
Cebolla puerro	<i>Allium porrum</i>	137	2	5	5	1,2
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	3	2,3	1	5	1
Cerote	<i>Hesperomeles obtusifolia</i>	1	2	4	7	1
Chilca	<i>Baccharis spp</i>	50	8	8	7	1
Chocho	<i>Lupinus mutabilis</i>	2	2	7	1	2
Claudia	<i>Prunus salisina L.</i>	25	2	4	5	1
Claveles	<i>Dianthus caryophyllus</i>	1	5	8	2	5 (recreación)
Col moroda	<i>Brassica oleracea var. capitata f. rubra</i>	30	2	4	5	1
Culantrillo	<i>Adiantum concinnum Humb. & Bonpl. ex Willd</i>	62	10 (alimento de animales)	8	7	1
Culantro	<i>Coriandrum sativum L.</i>	40	2	1	5	1
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	53	1,10 (alimento de animales)	1,9 (latex)	7	1
Durazno	<i>Prunus persica</i>	40	2	4	5	1,2
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	1	2	1	5	1,2
Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i>	40	7,8	5	7	1
Floripondio	<i>Brugmansia sanguinea</i>	7	5	8	6	5 (recreación)
Gladiolo	<i>Gladiolus illyricus</i>	1	5	8	1	1
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	8	2,8	4,8	1	1
Haba	<i>Vicia faba</i>	26	2	7	1	1
Hiedra	<i>Hedera helix</i>	1	5	8	2	5 (recreación)

Hierba de maíz (Zarajigua)	<i>Arthraxon hispidus</i> Thunb.	0	10 (alimento de animales)	8	7	5 (alimento de animales)
Hierba mora	<i>Solanum radicans</i> L.	8	1	3	7	1
Ivilan	<i>Monnina crassifolia</i> Kunth	33	2	7	7	1
Janayuyu	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	110	10 (alimento de animales)	8	7	5 (alimento de animales)
Jícama	<i>Smallanthus sachifolius</i>	12	2	2	1	1,2
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	10 (alimento animales)	7,8	7	1
Laurel	<i>Cordia alliodora, Laurus nobilis</i>	4	8	8	6	1
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	10	7,8	5	6	1
lechuga crespa	<i>Lactuca sativa</i> L.	8	2	1,7	5	1
Lechuga de repollo	<i>Lactuca sativa</i> L.	11	2	1,7	5	1
Lengua de vaca	<i>Rumex octosifolius</i> L.	86	1	1	7	1
Limón	<i>Citrus limon</i>	8	2,3	4	5	1
Llantén	<i>Plantago major</i>	7	1	1	2	
Madre selva	<i>Lonicera caprifolium</i>	1	5	8	6	5 (recreación)
Magy	<i>Levisticum officinale</i>	8	2,4	1	5	1
Manzana	<i>Malus domestica</i>	5	2	4	5	1
Manzanilla	<i>Chamaemelum nobile</i> L.	40	1,3	8	7	1
Marambo	<i>Sapindus saponaria</i>	5	1,6,9	6	7	1
Margarita	<i>Bellis perennis</i>	1	5	8	2	5 (recreacion)
Mashua	<i>Tropaeolum tuberosum</i>	7	1,2	2	1	1
Milmajigua	<i>Phoebe cinnamomifolia</i>	236	1	3	7	1
Mora silvestre	<i>Rubus bogotensis</i>	55	2	4	6	1
Nabo silveste	<i>Brassica napus</i> L.	63	2	1	7	1
Naranja	<i>Solanum quitoense</i>	12	2	4	5	1,2,3
Nectarina	<i>Prunus persica</i> var. <i>nucipersica</i>	7	2	4	5	1
Pacunga	<i>Bidens leucantha</i>	6	1	3	7	1
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	4	1,2,3	8	7	1

Pasto	<i>Híbrido entre Pennisetum purpureum y Pennisetum typhoides</i>	0	10 (alimento animales)	8	7	1
Pepino	<i>Solanum moricatum</i>	10	2	4	1	1
Pino	<i>Pinus radiata</i>	31	7,8	5,8	1	1
Pishcojigua (hierba de pija)	<i>Stylosanthes viscosa</i>	500	1	8	7	1
Platanillo	<i>Oenothera pubescens</i>	67	5	8	6	1
Polilepis	<i>Polylepis incana</i>	50	6,8	8	8	1
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	16	6	8	6	5 (recreacion)
Rábano morado	<i>Raphanus sativus</i>	37	2,10 (alimento animal)	1,2	7	1
Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	75	2	4	7	1
Romerillo	<i>Podocarpus glomeratus</i>	7	3	1,3	7	1
Romero	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	2	2,4	1	2	1
Rosa	<i>Rosa gallica</i>	1	5	8	2	5 (recreación)
Ruda	<i>Ruta graveolens L.</i>	16	1	8	7	1
Sábila	<i>Aloe vera</i>	1	1,5	1	2	1
Sauco	<i>Cestrum peruvianum</i>		1,8	1,8	1	1
Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	1	2	4	1	1
Tigresillo	<i>Peperomia galioides Kunth</i>	7	1	1,5	7	1
Tipo	<i>Minthostachys mollis (Kunth) Griseb</i>	7	1	1,3	7	1
Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	30	2	7	1	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	5	2	4	5	1
Toronjil	<i>Melissa Officinalis L.</i>	5	1	1	1	1
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	113	10 (alimento de animales)	8	7	5 (alimento de animales)
Trébol morado	<i>Trifolium pratense</i>	125	10 (alimento de animales)	8	7	5 (alimento de animales)
Trompetillo	<i>Datura stramonium</i>	1	5	8	2	5 (recreación)
Uvilla	<i>Physalis peruviana L.</i>	10	2	4	7	1

Valeriana	<i>Valeriana officinalis</i>	2	1	1	3	1
Zanahoria amarilla	<i>Daucus carota L.</i>	260	2	4	5	1,2
Zanahoria blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza Brancr.</i>	15	2	2	1	1,2
Zanahoria morada	<i>Daucus carota ssp</i>	10	2	2	1	1,2

	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
Observaciones: Culantrillo mata los cuyes, marambo es utilizado para hacer jabones	1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiar.	1. Autoconsumo
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
	4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
	5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especificar)
	6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
	7. Construcción.	7. Semillas.	7. se da naturalmente	
	8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especificar)	
	9. Utensilio/herramienta.	9. Resina.		
	10. Otros (especificar)	10. Otros (especificar)		

Anexo E.3. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Marcelo Pupiales

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	10	2	1	8 (donación)	1,2

Achira	<i>Canna indica</i>	8	5, 8, 10 (envoltorio humas)	1	2	1
Ají	<i>Capsicum annuum L</i>	1	2	4	5	1,2
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	2	6,8	8	5	1
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	6	2	4	1	1,2
Bledo	<i>Amaranthus blitum</i>	32	10 (alimento animales)	8	7	1
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	6	2	2	2	1
Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	5	5	8	5	1
Cebolla blanca	<i>Allium fistulosum</i>	42	2	3	3	1
Cebolla paitaña	<i>Allium cepa</i>	86	2	2	5	1,2
Cebolla Puerro	<i>Allium ampeloprasum var. porrum</i>	1	2	2	5	1,2
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2	6	4	2	1
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	3	2,3	4	5	1
Claudia	<i>Prunus domestica</i>	3	2	8	8 (donación)	1
Coliflor	<i>Brassicca oleracea</i>	15	2	1	5	1,2
Culantro	<i>Coriandrum sativum L.</i>	8	4	1	1	1,2
Durazno	<i>Prunus persica</i>	3	2	4	8 (donación)	1
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	4	6	4	5	1
Eugenia	<i>Eugenia uniflora L.</i>	4	5	8	5	1
Frutilla	<i>Fragaria spp</i>	13	1,3	1	1	1,2
Geranio	<i>Geranium spp</i>	1	5	8	5	1
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	1	1,4	4	5	1
Guanto	<i>Brugmansia arborea</i>	2	1	3	6	1
Guarango	<i>Caesalpinia spinosa</i>	1	6,8	8	6	1
Hiedra	<i>Hedera helix</i>	1	5	8	5	1
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	56	2	1	5	1
Hierba de maíz	<i>Arthraxon hispidusThunb</i>	0	10(alimento de animales)	8	7	5 (alimento)

animales)

Hierba luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>	15	3	1	2	1
Janayuyu	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	2	1	1	1	1
Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>	3	5	8	5	1
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	3	2	9	8 (donación)	1
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	27	2	1	5	1,2
Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	83	2	1	5	1
Limón	<i>Citrus limon</i>	2	2	4	8 (donación)	1
Lirio	<i>Lilium spp.</i>	2	5	8	5	1
Llanten	<i>Plantago major</i>	2	1,3	1	1	1,2
Madre selva	<i>Lonicera caprifolium</i>	1	5	8	5	1
Malva	<i>Malva sylvestris</i>	7	10 (alimento animales)	8	7	5 (alimento animales)
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	2	2	4	5	1
Manzana	<i>Malus domestica</i>	3	2	4	8 (donación)	1
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	8	2	2	5	1,2
Marco	<i>Ambrosia peruviana</i>	6	1	8	3	1
Mora de castilla	<i>Rubus glaucus</i>	3	2	2,5	1	1
Nabo	<i>Raphanus sativus</i>	16	2	1	6	1,2
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	1	1,7,10 (leña)	1,5	6	1
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	1	3	1	2	1
Ortiga	<i>Urtica urens</i>	12	1	8	7	1
Rábano	<i>Raphanus raphanistrum</i>	18	2	2	8 (donación)	1,2
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	3	2	2	8 (donación)	1,2
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	1,3	8	3	1,2
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	1	1	1	1	1,2

Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	1	1	1	6	1
Taraxacun	<i>Taraxacum officinale</i>	63	1	3	1	1
Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	1	2	4	7	1,2
Tilo	<i>Tilia platyphyllos</i>	3	1	1,3	7	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	5	2	4	5	1,2
Toronjíl	<i>Melissa officinalis</i>	2	1	4,8	7	1
Trebol	<i>Trifolium repens</i>	77	10 (alimento animales)	1	7	1
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	7	2,8	4	7	1,2
Yuca Palma	<i>Yucca filifera</i>	4	5	8	2	1
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia B.</i>	4	2	4	7	1,2
Zanahoria Amarilla	<i>Daucus carota L.</i>	27	2	2	8 (donación)	1,2
Zuquini	<i>Curcubita pepo</i>	2	2	4	8 (donación)	1,2

Observaciones:	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
		1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
	4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
	5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especificue)
	6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
	7. Construcción	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	
	8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especificue)	

	9. Utensilio/herramienta.	9. Resina.
	10.Otros (especifique)	10.Otros (especificar)

Anexo E.4. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Berta Pupiales

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Acacia	<i>Acacia caven</i>	2	6,8	8	7	1
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	5	2	1	5	1,2
Achira	<i>Canna indica</i>	2	9	1	2	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	2	2	4	5	1
Ají	<i>Capsicum annuum L</i>	1	2,4	4	5	1
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	35	2	8	5	1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	25	6,8	8	2	1
Apio	<i>Apium graveolens</i>	1	2,4	1	1	1
Arrayán	<i>Luma apiculata</i>	8	1	1	8 (donación)	1
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	10	2	4	1	1,2
Bambú	<i>Phyllostachys aurea</i>	20	5	8	5	1
Capulí	<i>Prunus salicifolia</i>	4	2	4	8 (donación)	1
Cebolla blanca	<i>Allium fistulosum</i>	45	2,4	2,5	5	1,2
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	1	1,3	1	5	1

Col	<i>Brassica oleracea</i>	60	2	1,5	5	1,2
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i>	17	4	1	1	1
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	39	1,7,10 (leña)	1,5	6	1
Frailejón	<i>Espeletia hartwegiana</i>	34	5	8	8 (recolectado)	1
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	264	2	7	1	1
Geranio	<i>Geranium sp.</i>	23	5	8	1	1
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	1	2	4	5	1,2
Haba	<i>Vicia faba</i>	528	2	7	1	1,2
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	15	10 (pegamento)	9	1	1
Limón	<i>Citrus limon</i>	2	1	4	5	1
Maíz	<i>Zea mays</i>	534	2	7	1	1,2
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	1	1	8	7	1
Mora de castilla	<i>Rubus glaucus</i>	2	2	4	5	1
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	1	2,4	1	1	1
Rábano	<i>Raphanus raphanistrum</i>	204	2	2	5	1,2
Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	120	2	1	7	1
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	48	2	2	5	1
Rosa	<i>Rosa canina</i>	2	5	8	3	1
Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	2	2	4	2	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	10	2	4	5	1
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	4	2	4	2	1
Zanahoria blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> <i>Bancr.</i>	20	2	2	1	1
Zapallo	<i>Curcubita maxima</i>	1	2	4	7	1

	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
Observaciones:	1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
	4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
	5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especifique)
	6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
	7. Construcción.	7. Semillas.	7. se da naturalmente	
	8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)	
	9. Utensilio/herramienta.	9. Resina.		
	10. Otros (especifique)	10. Otros (especificar)		

Anexo E.5. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Mercedez Cuasque

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
--------------	-------------------	------------	----------	-----------------------	---------------------	---------------

Achira	<i>Canna indica</i>	1	9	1	4	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	3	2	4	5	1,4
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	1	6	8	4	1
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	4	2,3	4	3	1
Bledo	<i>Amaranthus bitum</i>	300	2	1	7	1
Chilca	<i>Baccharis</i>	55	1,6,10 (limpieza de hornos)	1	7	1
Ciprés	<i>Cupressus</i>	1	6	5,8	7	1
Claudia	<i>Prunus domestica</i>	2	2	4	5	1
Col	<i>Brassica oleracea</i>	2	2,10 (sacar semilla)	1,7	5	1
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	270	1	3	7	1
Durazno	<i>Prunus persica</i>	3	2	4	6	1
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	30	1,10 (leña y madera)	1,5	6	1
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	6200	2,10 (sacar semilla)	7	1	3,4
Geranio	<i>Geranium sp.</i>	4	5	8	5	1
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	1	2,3	4	1	1,2
Haba	<i>Vicia faba</i>	6400	2	4,7	5	1
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	3	1,2,3	1	4	1
Janayuyo	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	52	1	1,3,5	7	1
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	10 (sin uso)	10	7	5
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	1	4	1	7	1
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	9	6,8	8	7	1
Lengua de vaca	<i>Rumex obtusifolius</i>	1000	1,2	1	7	1
Limón	<i>Citrus limon</i>	4	2,3	4	5	1
Maíz	<i>Zea mays</i>	6426	2	1,4,5,7	1	1,3,4
Manzana	<i>Malus domestica</i>	1	2	4	5	1

Mora Castilla	<i>Rubus glaucus</i>	1	2,3	4	5	1
Mora Silvestre	<i>Rubus ulmifolius</i>	3	2	4	7	1
Nabo	<i>Raphanus sativus</i>	1	2	1	7	1
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	1	2,3	4,1	5	1
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>	5	2,3	4	5	1
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	1	3,1	1	4	1
Ortiga negra	<i>Urtica urens</i>	550	1	1,5	7	1
Pacunga	<i>Bidens leucantha</i>	47	1	1	7	1
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	2	7	5	1	1
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	12	1	1,5	3	1
Tigresillo	<i>Peperomia Galioides Kunth.</i>	2	1	4	3	1
Tipo	<i>Minthostachys mollis Kunth Griseb.</i>	6	1,3	1	7	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	3	2,3	4	5,8(saco semilla)	1
Trebol Blanco	<i>Trifolium repens</i>	42400	10(alimento animal)	1,3,5	7	1
Uva rosado	<i>Vitis vinifera</i>	3	2	4	5	1
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	2	2	4	7	1
Verbena	<i>Verbena officinalis</i>	14	10 (sin uso)			1
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia B.</i>	90	2	4,7	7	1

Observaciones:	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
	1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
	4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos

5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especifique)
6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
7. Construcción	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	
8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)	
9. Utensilio/herramienta.	9. Resina.		
10.Otros (especifique)	10.Otros (especificar)		

Anexo E.6. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Feliciano Pupiales

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	27	2	1	1	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	5	2	4	5	
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	43	10	8	5	1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	53	8	8	5(donación)	1
Alpatsitira	<i>Cruciferae spp.</i>	4	1	8	7	1
Amaranto	<i>Amaranthus spp.</i>	2	2	7	8 (Donación)	1
Ambug	<i>Nicandra physaloides</i>	3	1	3	7	1
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	5	2	4	2	5 (sombra)
Bledo	<i>Amaranthus blitum</i>	122	1	3	7	1
Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	1	2	5	8 (Recolectado)	1
Capulí	<i>Prunus serotina</i>	15	2	4	3	1
Cebolla blanca	<i>Allium fistulosum</i>	70	2	5	2	1
Cebolla paiteña	<i>Allium cepa</i>	5	2	5	5	1
Cebolla puerro	<i>Allium porrum</i>	30	2	5	5	1
Cedrón	<i>Aloysia</i>	1	1	1	1	1

	<i>triphylla</i>					
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	12	5	8	7	1
Claudia	<i>Prunus domestica</i>	4	2	4	8 (Donación)	1,2
Col	<i>Brassica oleracea var. capitata</i> L.	22	2	1	1	1
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	6	4	1	1	1
Cunguna	<i>Peperomia congona</i> Sod.	1	1	1	1	1
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	159	1	3	7	1
Durazno	<i>Prunus persica</i>	12	2	4	3 (junta)	1
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	7	2	7	1	1
Fréjol blanco	<i>Phaseolus spp.</i>	1030	2	7	1	1
Frutilla	<i>Fragaria spp.</i>	30	2	4	3	1
Geranio	<i>Geranium spp.</i>	6	5	8	8 (Recolectado)	5 (Adorno)
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	5	2	4	1	1
Gusanito	<i>Duranta erecta</i>	4	5	8	8 (Recolectado)	5 (Adorno)
Haba	<i>Vicia faba</i>	3204	2	7	1	1
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	17	34	1	2	1
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>	21	1	1	7	1
Hierba de maíz	<i>Arthraxon hispidus</i> Thunb.	0	10	8	7	1
Hierba de pija (pájaro)	<i>Diplotaxis muralis</i> L.	0	1	8	7	5 (para animales)
Higo	<i>Ficus carica</i>	1	2	4	3	1
Ivilan	<i>Monnina crassifolia</i> Kunth	3	10	2	6	1
Iso	<i>Dalea mutisii</i> Kunth	7	1	1	7	1
Janayuyu	<i>sonchus oleraceus</i> L.	7	1	1	7	1
Jurashtira		55	10	8	7	5 (para animales)
kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	10	8	7	1
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	5	1	3	3	1
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	22	8	8	1	5 (Cerca)
Lengua de	<i>Rumex crispus</i>	132	1	1	7	1

vaca						
Limón	<i>Citrus limon</i>	1	2	4	3	1
Magi	<i>Levisticum officinale</i>	1	4	1	2	1
Maíz (chaucha)s	<i>Zea mayz</i>	3	2	7	1	1
Maíz blanco	<i>Zea mayz</i>	508	2	7	1	1
Maíz canguil	<i>Zea mayz</i>	9	2	7	1	1
Maíz chulpi	<i>Zea mayz</i>	2607	2	7	1	1
Maíz negro	<i>Zea mayz</i>	56	2	7	1	1
Malva del llano	<i>Malva sylvestris</i>	34	10	8	7	5(para animales)
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	2	2	4	8	1
Manzana	<i>Malus domestica</i>	4	2	4	5	1
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	5	1	8	1	1
Matico	<i>Aristeguietia glutinosa</i>	1	1	1	6	1
Meloco Nativo	<i>Ullucus tuberosus</i>	158	2	3	1	1
Mora castilla	<i>Rubus glaucus</i>	3	23	4	3	1
Nabo silvestre	<i>Brassica rapa</i>	67	2	1	7	1
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	2	6	8	8	5 (Sombra)
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i>	1	2	2	1	1
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	2	13	1	2	1
Pacunga	<i>Bidens pilosa</i>	28	110	3	7	1
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	37	13	1	1	1
Pasto para cerca	<i>Andropogon spp. L</i>	186	8	8	1	5 (Rompe vientos)
Penco	<i>Agave americana</i>	8	1	5	6	5 (Medicina para animales)
Polilepis	<i>Polylepis spp.</i>	7	8	8	3	1
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	1	8	8	6	1
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	8	2	2	1	1
Rabano Silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	34	2	1	7	1
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	8	2	2	1	1
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	4	1	5	1

Rosa	<i>Rosa spp.</i>	3	5	8	3	5 (Adorno)
Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	30	2	4	8 (Donación)	1
Tilo	<i>Sambucus spp.</i>	2	18	3	2	1
Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	14	26	4	8 (Donación)	1
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	1	1	1	5	1
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	132	10	8	7	5(para animales)
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	58	10	8	7	5(para animales)
Trigo	<i>Triticum vulgare</i>	8	2	7	7	1
Tupirrosa	<i>Lantana camara</i>	1	5	8	6	5 (Adorno)
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	1	2	4	6	1
Vicia	<i>Vicia spp.</i>	4	210	7	1	1
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>	30	2	4	1	1
Zanahoria Amarilla	<i>Daucus carota</i>	7	2	2	8 (Donación)	1
Zanahoria Blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	7	2	2	3	1
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	2	2	4	1	1

	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
	1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
	4. Condimento	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
	5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especifique)
	6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
	7. Construcción.	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	
	8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)	
	9. Utensilio/herramienta.	9. Resina.		
	10. Otros (especifique)	10. Otros (especificar)		

Observaciones: el tallo falso del Penco se usan como medicina para el ganado cuando tiene hinchazón del estómago.

Anexo E.7. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Edwin Guatemala

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Acacia	<i>Acacia spp.</i> Mill	1	8	8	8(donación)	5(sombra)
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	1	2	1	8(donación)	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	2	2	4	5	1
Ají rocoto	<i>Capsicum pubescens</i>	1	24	4	5	1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	20	18	8	8	1
Arrayán	<i>Myrcianthes Hallii</i> O. Berg	4	8	8	8(donación)	5(sombra)
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	3	2	4	5	1
Bebena	<i>Verbena litoralis</i>	3	1	1	7	1
Bledo	<i>Amaranthus blitum</i>	68	210	15	7	1,2
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>	10	2	3	5	1,2
Cebolla blanca	<i>Allium fistulosum</i>	4	24	5	8(donación)	1,2
Cebolla puerro	<i>Allium porrum</i>	16	24	15	5	1,2
Ciprés	<i>Cupressus glabra</i> Sudw.	8	18	8	2	1
Claudia	<i>Prunus domestica</i>	4	1	4	8(donación)	1
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i> L.	2	5	8	5	1
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	4	4	1	8(donación)	1,2
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	67	1	13	7	1
Durazno	<i>Prunus persica</i>	19	1	4	8	1
Frejol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	501	2	7	1	1
Geranio	<i>Geranium spp.</i>	1	5	8	8(recolectado)	1
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	1	2	4	1	1
Haba	<i>Vicia faba</i>	48	2	7	1	1

Hiedra	<i>Hedera helix</i>	2	5	8	2	1
Hierba de maíz	<i>Arthraxon hispidus</i> Thunb.	0	8	7	7	1
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>	1	1	1	7	1
Hierba de pija	<i>Diplotaxis muralis</i> L.	0	1	1	7	1
Hortiga normal	<i>Urtica dioica</i>	150	1	1	7	1
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	10	8	7	1
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	1	1410	1	6	1
Lechuga-repollo	<i>Lactuca sativa</i> L.	2	2	1	8(donación)	1
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	53	1	1	7	1
Limón	<i>Citrus limon</i>	5	2	4	5	1
Maíz amarillo	<i>Zea mays</i>	561	2	7	1	1,2
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	1	2	4	5	1
Manzana	<i>Malus domestica</i>	4	1	4	8	1
Marambo	<i>Cinnamomum sp.</i> Schaeff.	1	1	4	6	1
Margarita	<i>Bellis perennis</i> L.	1	5	8	2	1
Matico	<i>Aristeguietia glutinosa</i>	1	1	1	6	1
Meloco	<i>Ullucus tuberosus</i>	2	2	2	1	1
Menta	<i>Mentha x piperita</i> L.	13	13	15	1	1
Mora de castilla	<i>Rubus glaucus</i>	2	2	4	5	1
Nabo silvestre	<i>Brassica rapa</i>	32	2	1	7	1
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i> Lamarck	2	1	4	5	1
Pacunga	<i>Bidens pilosa</i>	34	1	13	7	1
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	8	24	1	7	1
Paja	<i>Calamagrostis intermedia</i> J.Presl	11	7	8	7	5(fabricar bloques)
Papa chola	<i>Solannum tuberosus</i> L.	10	2	2	1	1
Papa roja	<i>Solannum tuberosus</i> L.	11	2	2	1	1
Papa violeta	<i>Solannum tuberosus</i> L.	12	2	2	1	1
Penco	<i>Agave americana</i>	1	5	8	7	1
Pera	<i>Pyrus communis</i>	1	2	4	5	1

Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> Mill.	2	4	4	8(donación)	1
Pimiento	<i>Capsicum annuum</i> L.	1	24	4	5	1
Pimpinella	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	52	110	13	7	1
Polilepis	<i>Polylepis</i> spp.	1	58	8	8(donación)	1
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	55	2	2	5	1,2
Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	8	10	8	7	5(animales)
Rosas	<i>Rosa</i> spp.	4	5	8	2	1
Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i> L.	1	8	8	8(donación)	5(sombra)
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	15	1	1	7	1
Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	2	2	4	1	1
Tilo	<i>Sambucus</i> spp.	5	1	3	3	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	2	2	4	4	1
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	1	13	1	5	1
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	215	10	8	7	5(animales)
Uva	<i>Vitis vinifera</i> L.	1	2	4	2	1
Yuca palma	<i>Yucca filifera</i> Chabaud.	1	5	8	2	1
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>	11	23	47	1,7	1,2,,3,4

	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
Observaciones:	1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
	4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
	5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especifique)
	6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
	7. Construcción.	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	
	8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)	
	9. Utensilio/herramienta.	9. Resina.		

10.Otros
(especifique)

10.Otros
(especificar
)

Anexo E.8. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Carlos Pupiales

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	18	2	1	5	1,2
Achira	<i>Canna indica</i>	5	5	8	7	1
Aguacate	<i>Persea americana</i>	2	5	4	7(sembro pepas)	1
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	3	4	1	1	1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	1,8	6,8	8	8(donación)	1
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	1	2	4	1	1
Brócoli	<i>Brassica oleracea var. italica</i>	11	8	3	5	1,2
Capuli	<i>Prunus serotina</i>	6	2	4	5	1
Cebada	<i>Hordeum vulgare L.</i>	4325	2	7	1	1
Cebolla blanca	<i>Allium fistulosum</i>	5	2	5	5	1
Cebolla paiteña	<i>Allium cepa</i>	31	2	1	5	1
Cebolla puerro	<i>Allium porrum</i>	1	1	5	5	1
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	1	13	1	5	1,2
Claudia	<i>Prunus domestica</i>	1	2	4	5	1
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus L.</i>	13	5	8	1	1
Col	<i>Brassica oleracea var. capitata L.</i>	13	2	1	5	1,2
Coliflor	<i>Brassica oleracea var. botrytis</i>	19	2	1,3	5	1,2
Culantro	<i>Coriandrum sativum L.</i>	26	24	1	1	1
Ivilan	<i>Monnina crassifolia Kunth</i>	1	1	2	1	1
Escancel negro	<i>Aerva sanguinolenta L.</i>	4	1	1	5	1
Espinaca	<i>Spinacia oleracea L.</i>	1	1	1	2	1,2

Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	73	7	8	6	1
Geranio	<i>Geranium spp.</i> L.	11	5	8	1	1
Haba	<i>Vicia faba</i>	2960	2	7	1	1,2
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	1(animal)	1	7	5
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	4	6,8	8	5	1
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	12	6,8	8	6	1
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.	4	2	1	5	1
Lechuga crespa	<i>Lactuca sativa</i> L.	25	2	1	5	1,2
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	367	12	1	7	1
Limón	<i>Citrus limon</i>	2	2	4	5	1
Linaza	<i>Linum usitatissimum</i> L.	1	14	7	1	1
Maíz amarillo	<i>Zea mayz</i>	3230	2	7	1	1,2
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	1	13	8	7	1
Marco	<i>Ambrosia arborescens</i>	1	1	1	1	1
Mashua	<i>Tropaeolum tuberosum</i> Ruiz & Rav.	6	5	8	1	1
Menta	<i>Mentha x piperita</i> L.	1	2	1	5	1
Mora de castilla	<i>Rubus glaucus</i>	4	2	4	4	1,2
Mora silvestre	<i>Rubus bogotensis</i> Kunth.	3	2	4	7	1
Nabo	<i>Brassica rapa</i>	1	2	1	1	1
Nachagosa	<i>Bidens andicola</i> Kunth	1,3,4	2	3	7	1
Naranja	<i>Citrus x sinensis</i> Osbeck.	1	2	4	5	1
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i> Molina.	16	2	2	1	1
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	1	13	1	1	1,2
Pino	<i>Pinus radiata</i> D.Don	1	678	1,5	6	1,2
Polilepis	<i>Polylepis spp.</i>	4	68	8	7	1
Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd	11	24	7	1	1
Rábano silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1	2	1	7	1
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	44	1	2	5	1,2
Sábila	<i>Aloe vera</i> L.	2	1	1	6	1
Sigse	<i>Cortaderia selloana</i> L.	25	13	5	6	1

Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	1	2	4	5	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i> Cav.	4	2	4	5	1
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	2	1	1	3	1,2
Trigo	<i>Triticum aestivum</i> L.	4213	2	7	1	1,2
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	12	2	4	7	1
Zanahoria amarilla	<i>Daucus carota</i> L.	54	2	2	5	1,2
Zanahoria negra	<i>Daucus carota</i> L.	12	24	2	5	1

	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
Observaciones: Culantrillo mata los cuyes	1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
	4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
	5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especifique)
	6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
	7. Construcción	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	
	8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)	
	9. Utensilio/heramienta.	9. Resina.		
	10. Otros (especifique)	10. Otros (especificar)		

Anexo E.9. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Tránsito Guatemala

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
--------------	-------------------	------------	----------	-----------------------	---------------------	---------------

Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	1	2	1	5	1
Achira	<i>Canna indica</i>	1	1,10	1	6	1
Ají injerto	<i>Capsicum annuum</i>	3	2	4	2	1,2
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L.	20	10	135	1	1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	3	18	15	8(donación)	1
Apio	<i>Apium graveolens</i>	1	2	15	5	1
Ataco	<i>Amaranthus quitensis</i>	1	1	13	3	1
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	3	12	4	1	1
Bledo	<i>Amaranthus hybridus</i>	28	2	13	7	1
Cebolla larga	<i>Allium cepa</i>	10	2	5	5	1,2
Cebolla Paiteña	<i>Allium cepa</i>	6	2	5	5	1,2
Cebolla perla	<i>Allium cepa</i>	4	2	5	5	1,2
Cebolla puerro	<i>Allium porrum</i>	2	2	5	5	1,2
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	1	3	1	5	1
Claudia	<i>Prunus salicina</i> L.	1	2	4	5	1
Col	<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.	10	2	1	5	1
Cunguna	<i>Citronella gongonha</i>	2	1	8	1	1,2
Culantro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	15	2	15	1	1
Ciprés	<i>Cupressus glabra</i> Sudw.	1	6	8	8(donación)	1
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	637	1	8	7	1
Durazno	<i>Prunus persica</i>	1	2	4	5	1
Escancel blanco	<i>Aerva sanguinolenta</i> L.	1	1	1	5	1,2
Espárrago	<i>Asparagus officinalis</i>	1	2	5	5	1
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	1	6	8	7	1

Frejol	<i>Phaseolus spp.</i>	312 4	8	7	3	1,2
Guarango	<i>Mimosa quitensis</i>	1	6	8	8(donación)	1
Haba	<i>Vicia faba</i>	3	2	7	1	1
Hierba buena	<i>Mentha spicata</i>	3	12	15	1	1,2
Hierba de maíz	<i>Arthraxon hispidus</i> Thun b.	0	10	8	7	1
Hierba de pija	<i>Diplotaxis muralis</i> L.	0	10	8	7	1
Higo	<i>Ficus carica</i>	1	2	4	5	1
Jikama	<i>Pachyrhizus erosus</i>	4	2	2	2	1
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	10	8	7	1,2
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	8	8	8	8 (donación)	1
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i> L.	4	2	1	5	1
Limón	<i>Citrus spp.</i>	4	23	4	8(donación)	1
Magi	<i>Levisticum officinale</i>	1	4	1	5	1,2
Maíz amarillo	<i>Zea mayz</i> L.	404 6	2	7	1	1,2
Manzana	<i>Malus domestica</i>	2	2	4	8(donación)	1
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	58	3	8	1	1,2
Marco	<i>Ambrosia arborescens</i>	5	1	1	6	1
Matico	<i>Aristeguietia glutinosa</i>	1	1	135	6	1
Menta	<i>Mentha x piperita</i>	36	3	1	1	1,2
Mora de castilla	<i>Rubus glaucus</i> Benth.	9	2	4	2	1
Nabo	<i>Raphanus sativus</i>	4	2	2	8(donación)	1
Naranja	<i>Citrus × sinensis</i>	2	2	4	5	1
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	12	12	1	7	1
Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i>	2	2	7	5	1

Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	3	2	5	5	1,2
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	6	12	1	1	1
Sauco	<i>Sambucus nigra</i>	2	1	1	6	1
Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	1	2	4	8(donación)	1,2
Tigresillo	<i>Peperomia galioides</i> Kunth	2	1	8	3	1,2
Tilo	<i>Tilia spp.</i>	8	18	36	8(donación)	1
Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	1	6	8	8(donación)	1
Tomate de árbol	<i>Solanum betaceum</i>	12	2	4	5	1,2
Tomate riñon	<i>Solanum lycopersicum</i>	2	2	4	5	1
Torongil	<i>Melissa Officinalis</i> L.	44	3	1	5	1
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	320	10	8	7	1
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i> L.	3	2	4	7	1,2
Vainita	<i>Phaseolus vulgaris</i>	7	3	7	2	1,2
Floripondio	<i>Brugmansia spp.</i>	1	1	3	3	1
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>	3	2	4	1	1
Zanahoria blanca	<i>Arracacia x anthorrhiza</i> Brancr.	3	2	2	1	1

	(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
	1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
	2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
	3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
Observaciones:	4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
	5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especificar)
	6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
	7. Construcción	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	

8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)
9. Utensilio/heramienta.	9. Resina.	
10.Otros (especifique)	10.Otros (especificar)	

Anexo E.10. Inventario de flora presente en la chacra familiar de Tránsito Túqueres

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	1	2	1	5	1,2
Ajo	<i>Allium sativum</i>	1	4	2	5	1
Alcupia	<i>Digitaria Sanguinalis</i>	236	8	8	7	1
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	4	8	8		
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i>	11	2	3	5	1
Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	10	5	8	3	5(Recreación)
Cebolla amarilla	<i>Allium cepa</i>	68	2	5	5	1,2,4
Cebolla blanca	<i>Allium fistulosum</i>	9	2	5	5	1,2,4
Cebolla puerro	<i>Allium porrum</i>	62	2	5	5	1
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	8	1	1	7	1
Chocho	<i>Lupinus pubescens</i>	2	2	7	1	1,2
Col	<i>Brassica oleracea var. capitata L.</i>	1	2	1	5	1,2
Culantro	<i>Coriandrum sativum L.</i>	11	2	1	1	1,2
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	136	1	2	7	1
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	4	8	8		
Flor de niacha	<i>Bidens andicola</i>	203	1	3	7	1
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	1	2	4	5	1
Guadua	<i>Cortaderia selloana L.</i>	11	1	1	7	1

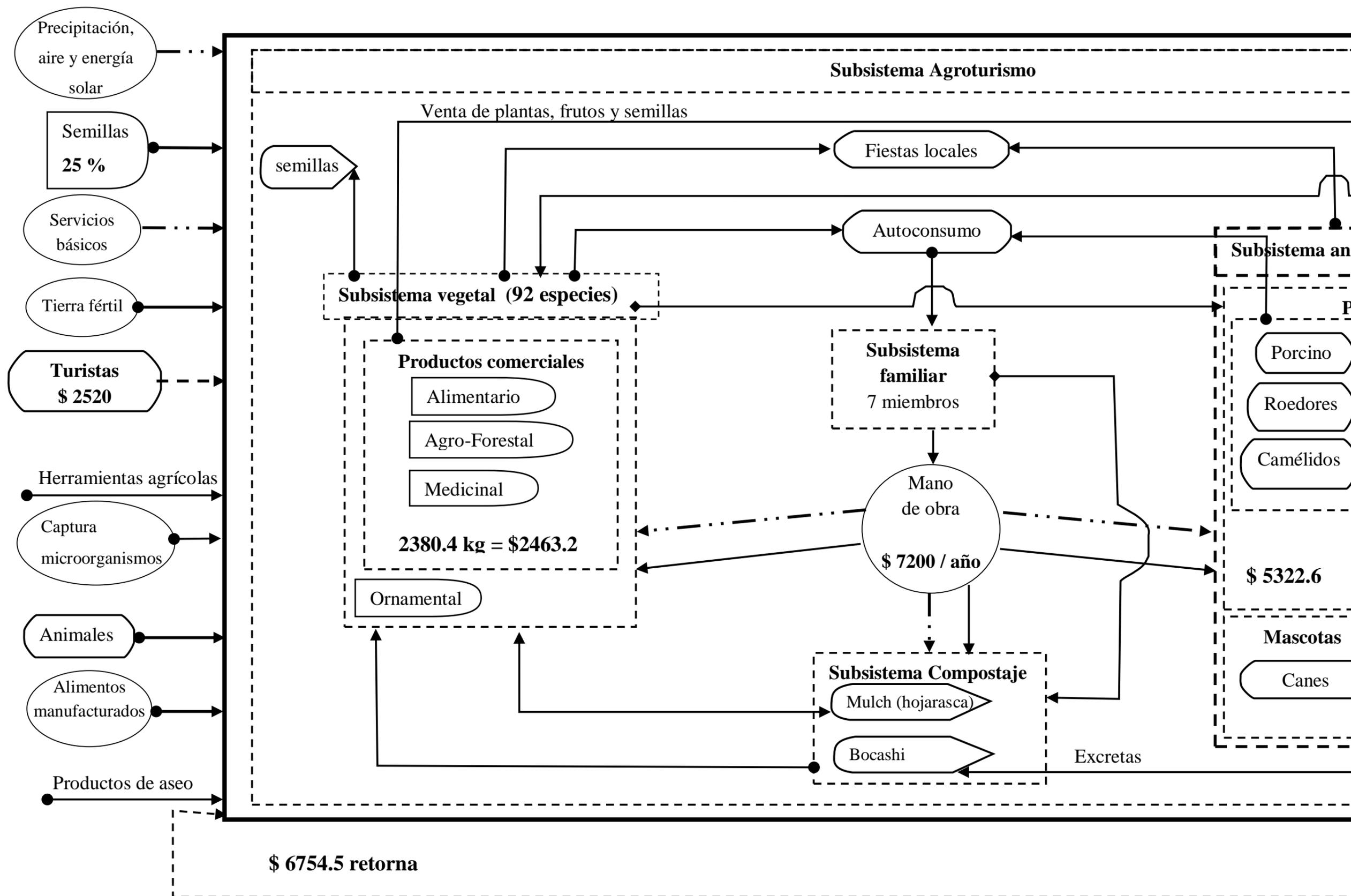
Haba	<i>Vicia faba</i>	101 5	2	7	1	1,3
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	10	1	7	5(Animal)
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	3	8	8	1	5(cera)
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	2	2	1	7	1
Maíz	<i>Zea mayz</i>	926	2	7	1	1,3
Mora	<i>Rubus glaucus Benth.</i>	6	23	4	1	1
Nabo silvestre	<i>Brassica rapa</i>	63	2	2	7	1
Nabo	<i>Brassica rapa</i>	1	2	1	7	1
Pacunga	<i>Bidens pilosa</i>	6	1	3	7	1
Pino	<i>Pinus radiata</i>	2	8	8	7	1
Pino negro	<i>pinus patula</i>	3	8	8	7	1
Plumilla	<i>Rhypsadopsis gaertneri</i>	3	5	1	7	5(Animal)
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	11	8	8	7	1
Rábano	<i>Raphanus sativus</i>	34	2	2		1
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	4	2	2	5	1
Rosa	<i>Rosa sp.</i>	1	5	8	3	5(Recreación)
Ruda amarilla	<i>Ruta graveolens</i>	6	1	8	7	1
Trébol blanco	<i>Trifolium repens</i>	230	10	8	7	5
Trébol rojo	<i>Trifolium pratense</i>	120	10	8	7	5
Zanahoria amarilla	<i>Daucus carota</i>	10	2	2	5	1,2
Observaciones:			(1) Usos	(2) Partes utilizadas	(3) Como la adquirió	(4) Finalidad
			1. Medicinal.	1. Hojas.	1. Familiares.	1. Autoconsumo
			2. Alimento.	2. Raíz.	2. Amigos.	2. Venta
			3. Bebidas.	3. Flor.	3. Vecinos.	3. Trueque
			4. Condimento.	4. Fruto.	4. Vendedores internos.	4. Regalos
			5. Ornamental.	5. Tallo.	5. Vendedores externos.	5. Otros (especificar)
			6. Sombra.	6. Corteza.	6. Bosque.	
			7. Construcción	7. Semillas.	7. Se da naturalmente	

8. Cercas.	8. Toda la planta.	8. Otros (especifique)
9. Utensilio/heramienta.	9. Resina.	
10. Otros (especifique)	10. Otros (especificar)	

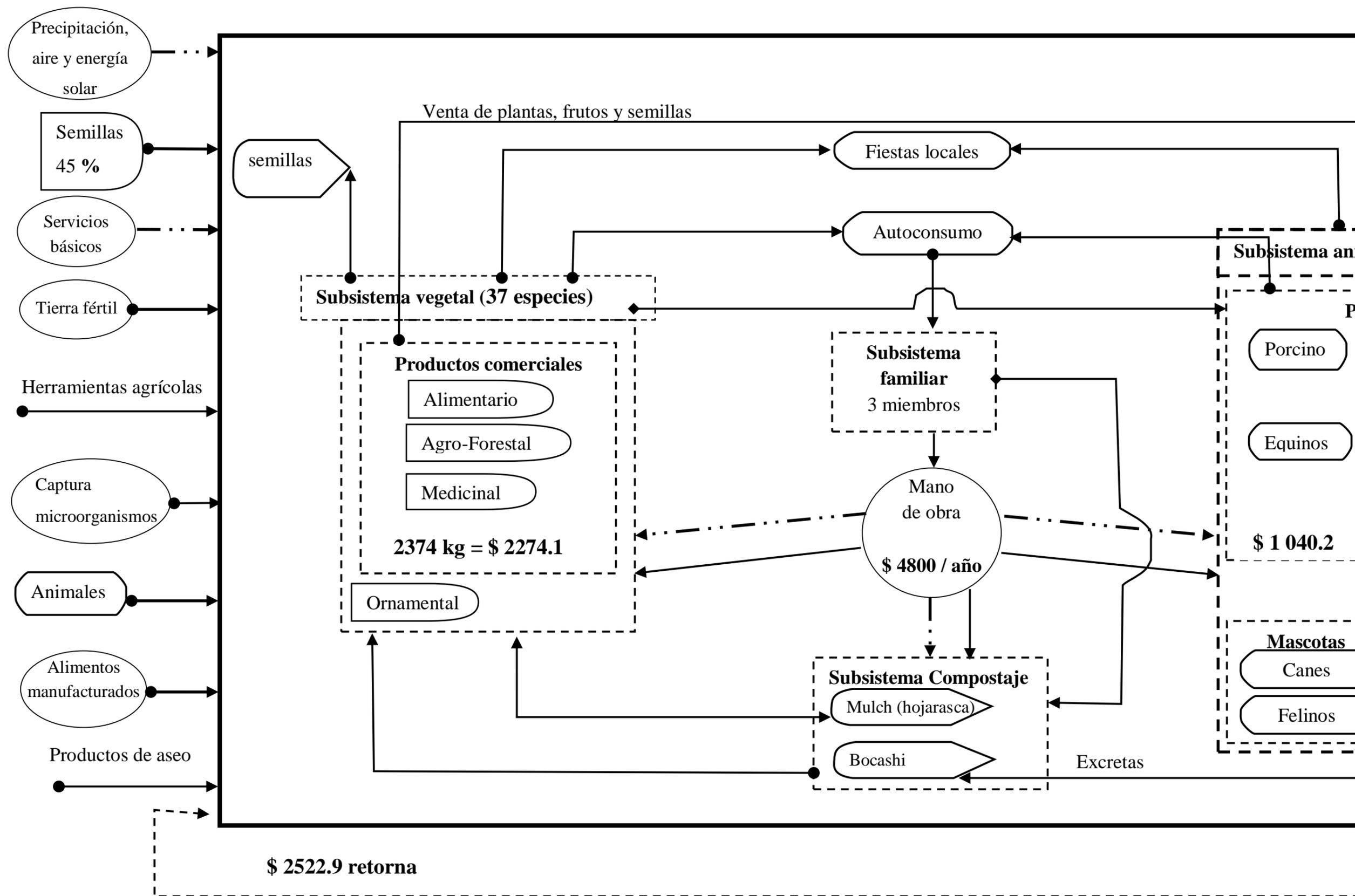
Anexo F.1 Captura de microorganismos en el parámo de Imbabura



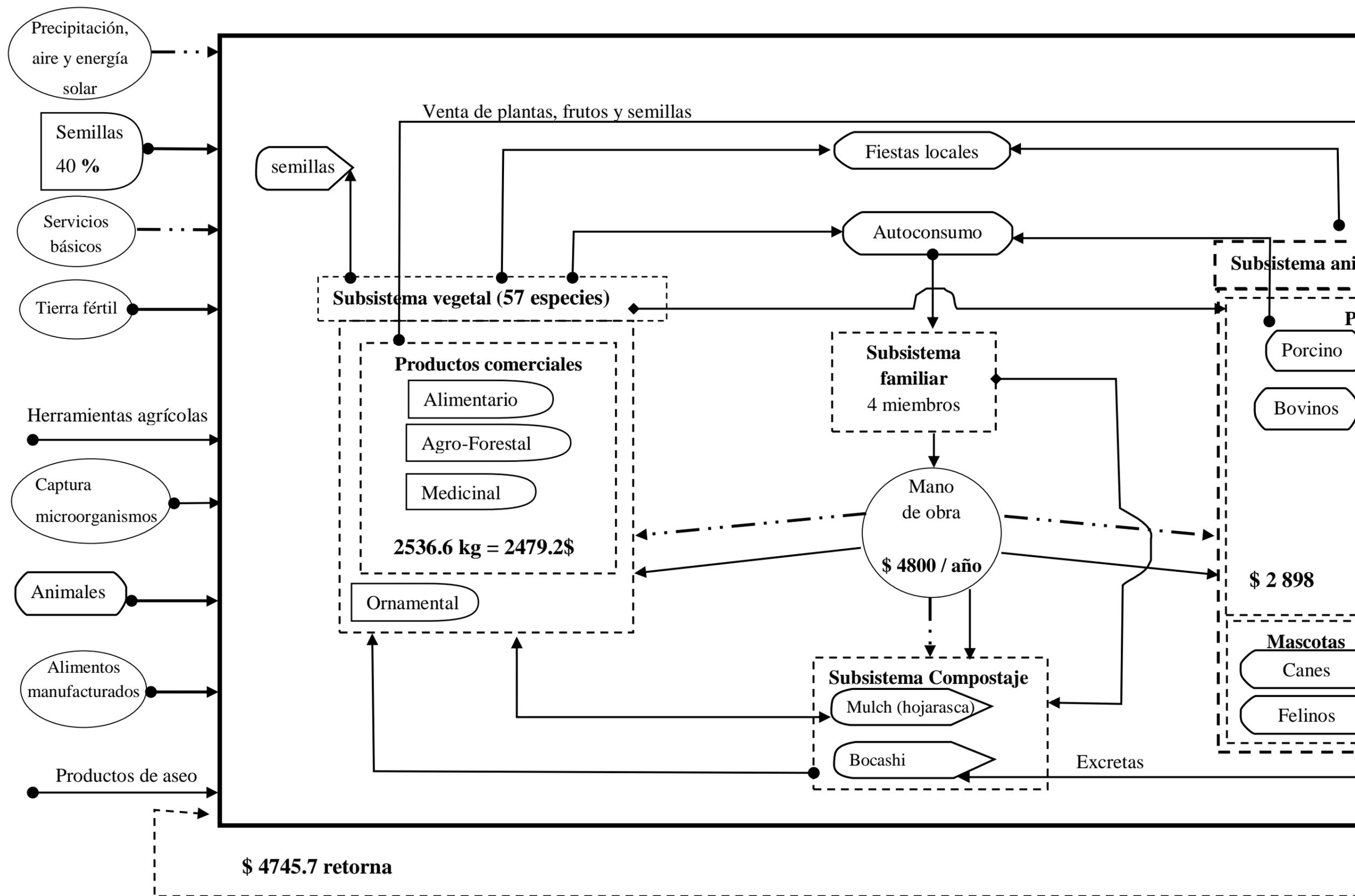
Anexo G.1. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Alberto Pupiales.



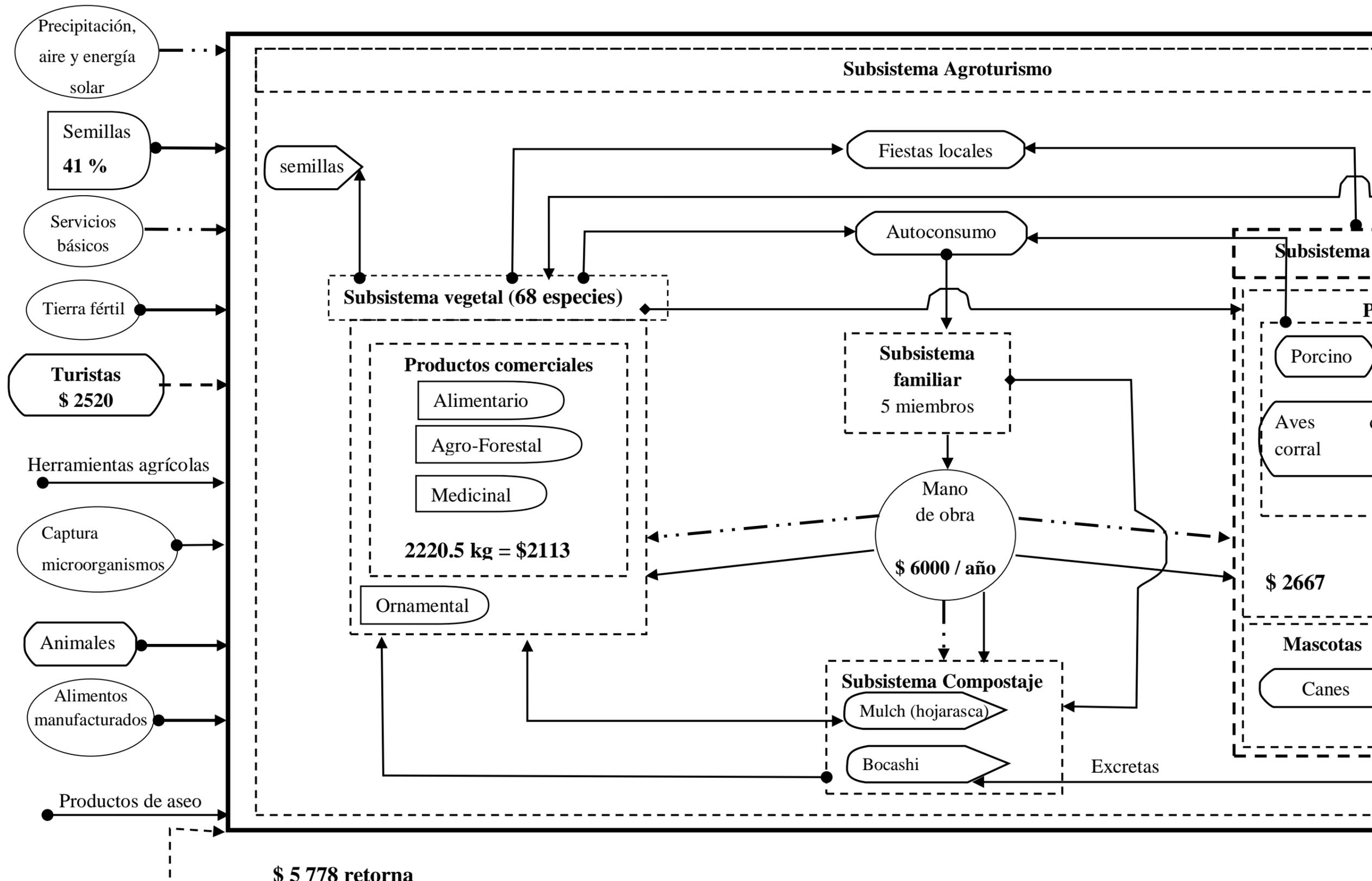
Anexo G.2. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Berta Pupiales.



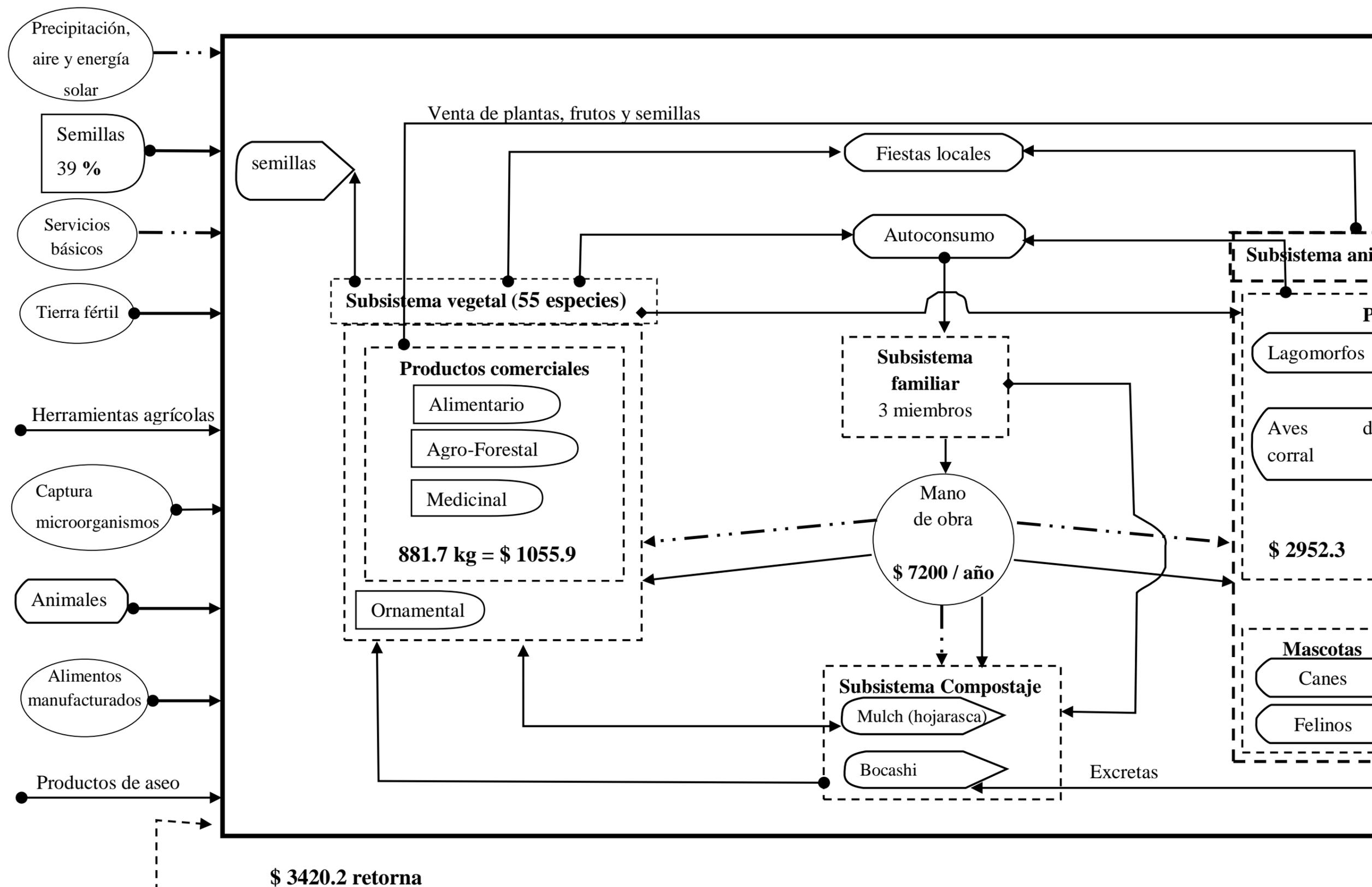
Anexo G.3. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Carlos Pupiales.



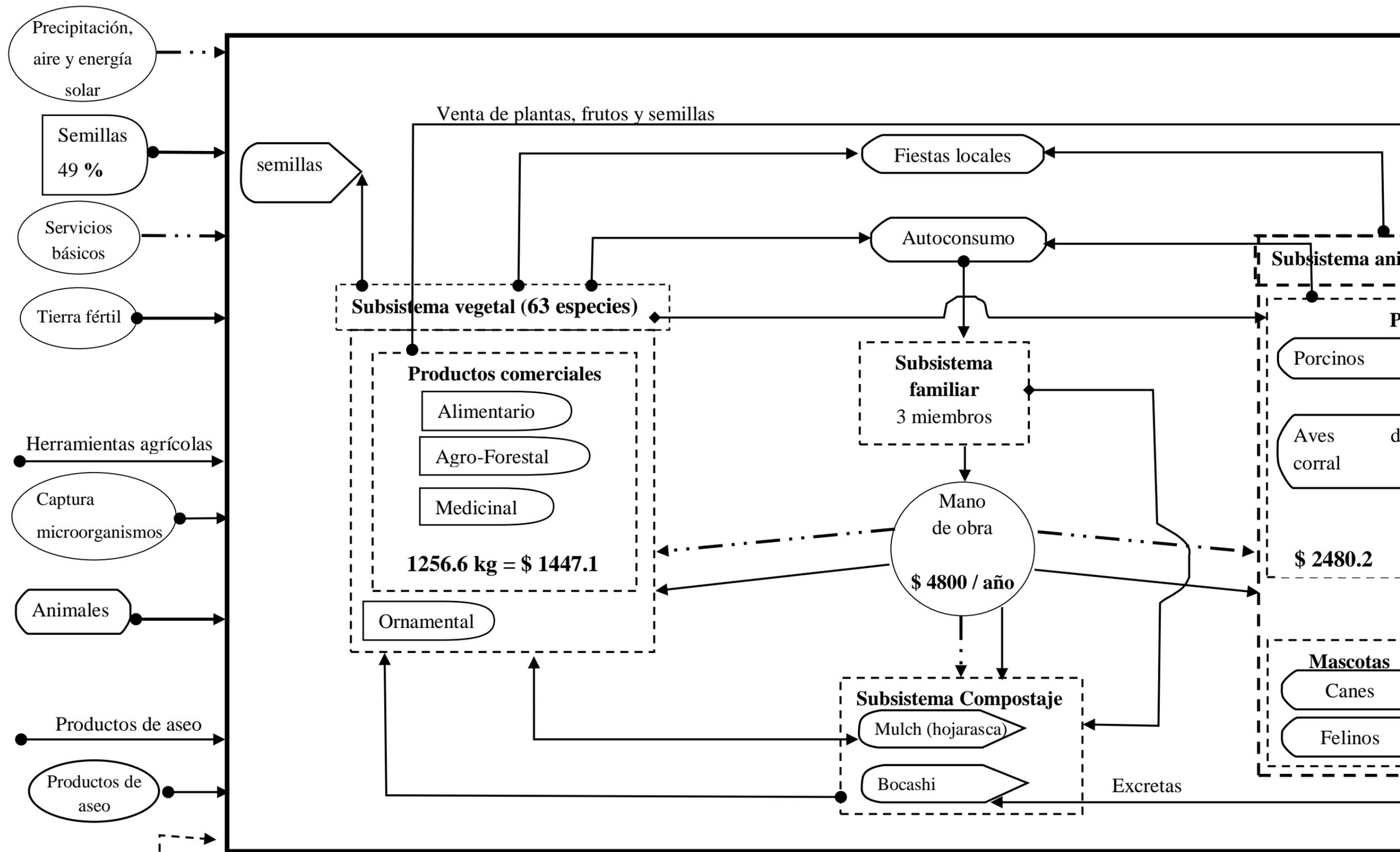
Anexo G.4. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Edwin Guatemal



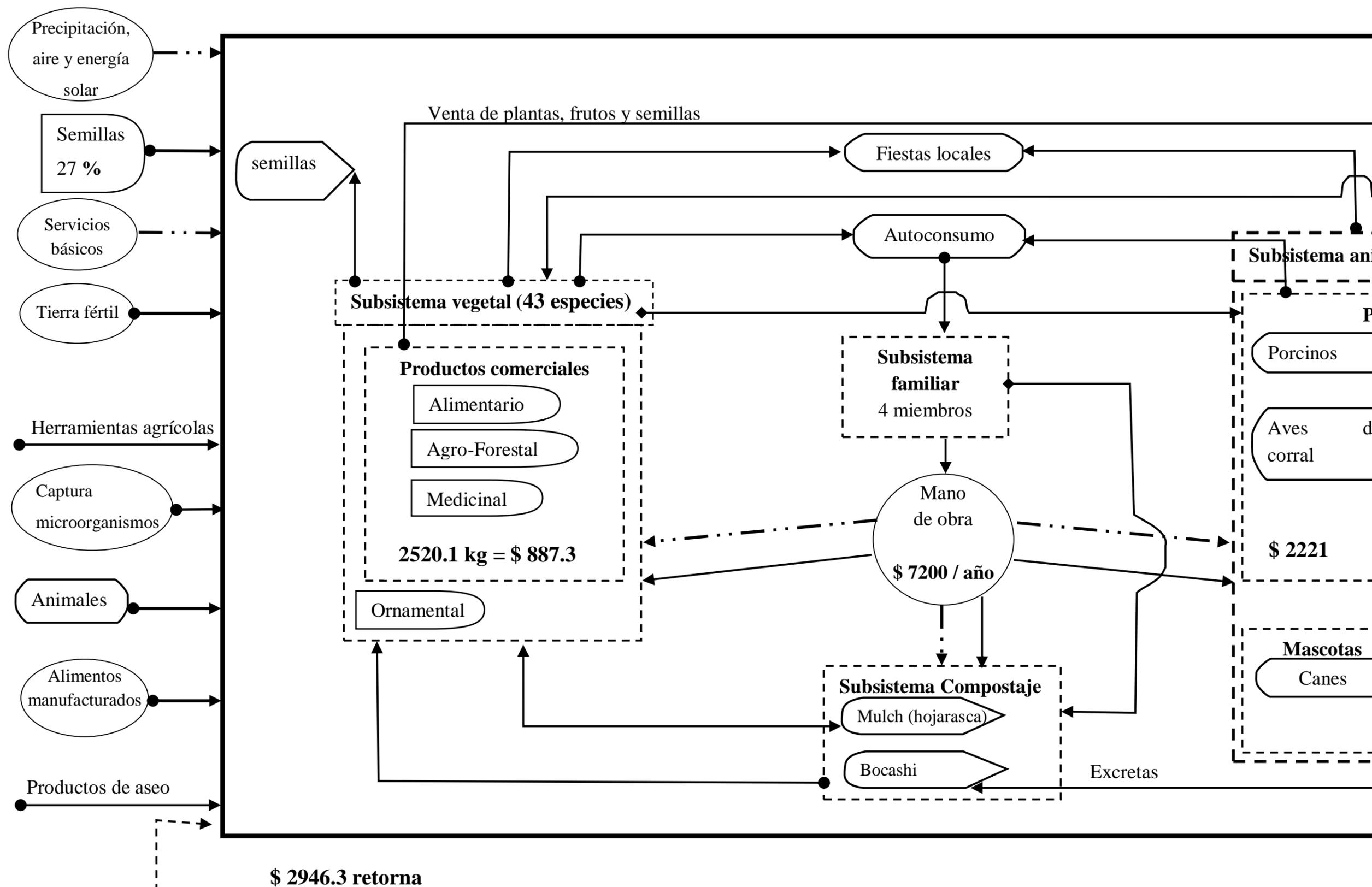
Anexo G.5. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Enrique Pupiales.



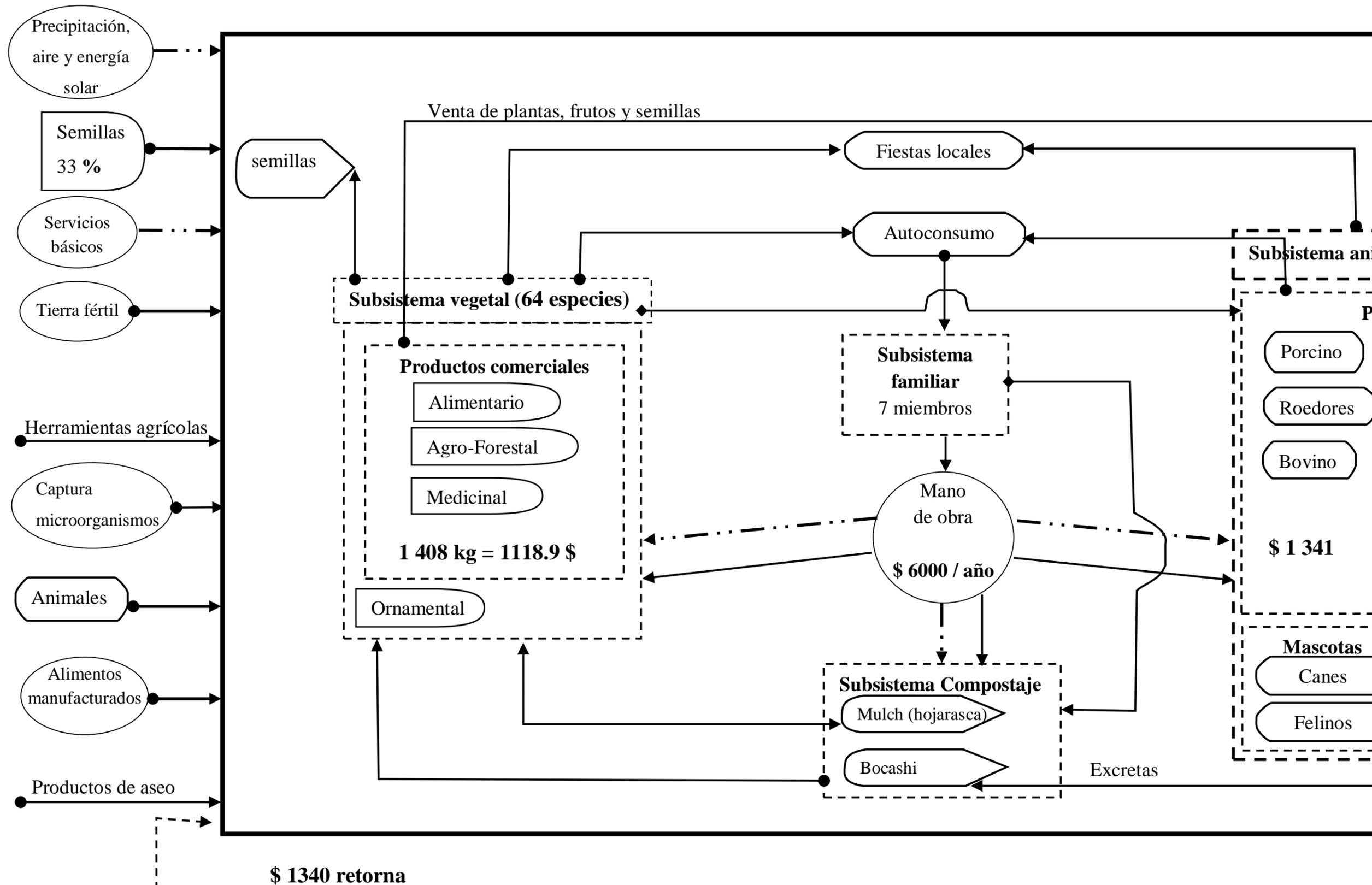
Anexo G.7. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Marcelo Pupiales.



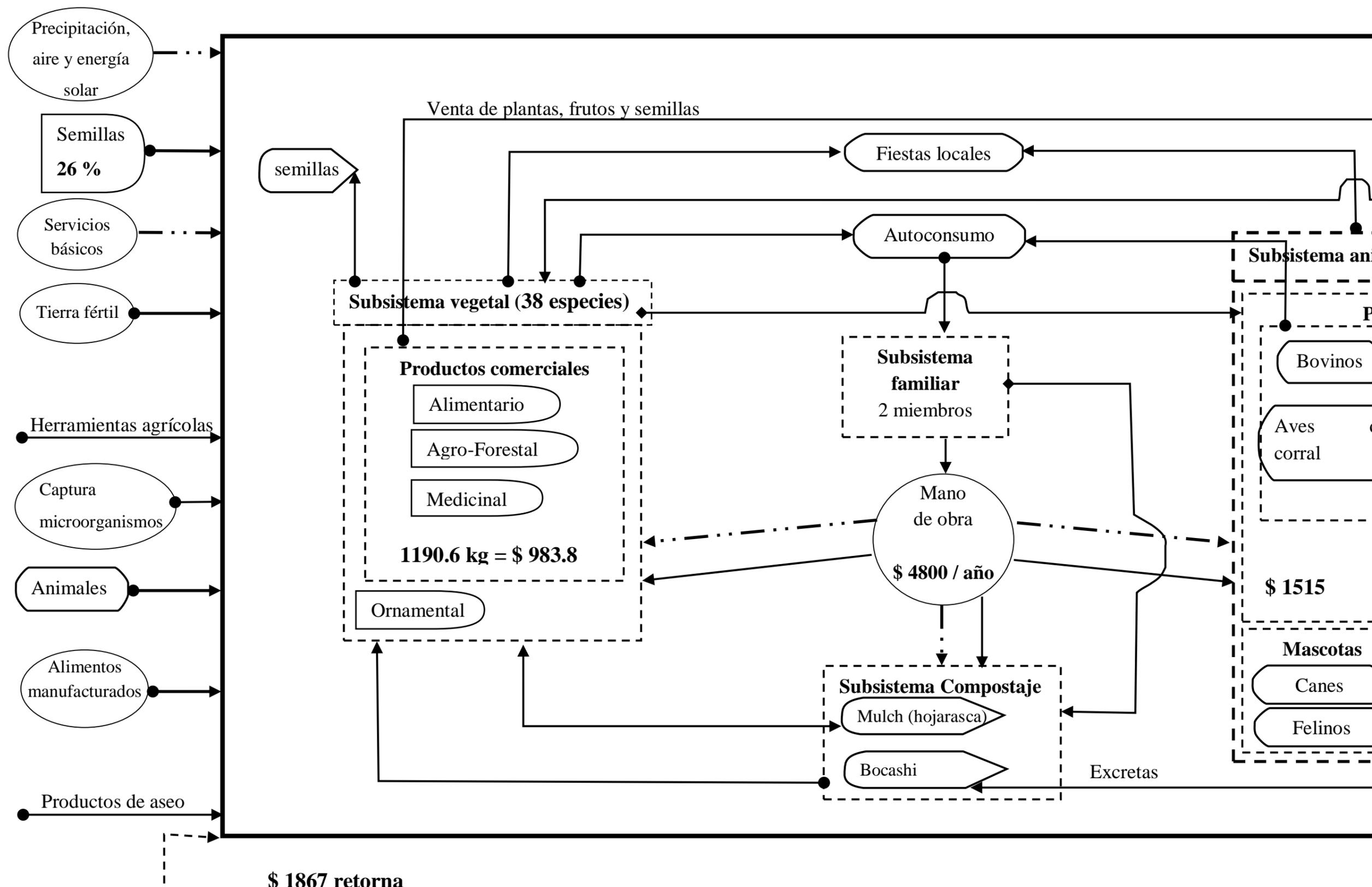
Anexo G.8. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Mercedes Cuasque.



Anexo G.9. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Tránsito Guatemala.



Anexo G.10. Modelo real agroecológico de la chacra familiar de Tránsito Túqueres.



Anexo H.1. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Alberto Pupiales

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad			Valor Final
Eficiencia productiva	Número de especies vegetales presentes: 92 de 181 especies en total.			4.45
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado		
	100 %	5		
	Número de especies animales presentes: 7 de 12 especies en total, equivalente al			
	%	Valor otorgado		
	58.33%	3.91		
Eficiencia económica	Ingreso económico vegetal (anual): \$ 2463.22			4.99
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado		
	98.99 %	4.97		
	Ingreso económico animal (anual): \$ 5322.65			
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado		
	100%	5		
	Ingreso económico agroturístico: \$ 2520			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Si	5	5		
No	1			
Manejo y conservación de los recursos naturales	Índice de Shannon Weaver: 3.75			5
	Descripción	Rango	Valor otorgado	
	muy bajo	0.5 a 2	3	
	bajo	2 a 3		
	medio	3 a 4		
	bueno	4 a 5		
	muy bueno	5 a 5.3		
	pH del suelo: 7.09			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Ácido	1	5	
	Ligeramente ácido	3		
Neutro	5			
Ligeramente Alcalino	3			
Alcalino	1			
Porcentaje de materia orgánica en el suelo: 4%				

	%	Ponderación	Valor otorgado			
	Bajo	1				
	Medio	3	3			
	Alto	5				
Fertilización del suelo						
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado			
	Ninguno	1				
	Mulch o Bocashi	3	5	3.85		
	Bocashi y Mulch	5				
Calidad de agua lluvia						
	Descripción		Valor otorgado			
	Buena		5			
Calidad de agua potable						
	Descripción		Valor otorgado			
	Buena		5			
Acceso al agua de riego						
	Descripción		Valor otorgado			
	No		1			
Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control						
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado			
	Bajo	1	5			
	Medio	3				
	Alto	5				
Opciones productivas y capacidad de cambio	Nivel de conciencia ecológica				5	
		Descripción	Ponderación	Valor otorgado		
		Bajo	1			
		Media	3	5		
		Alta	5			
	Intercambio de saberes					
		Descripción	Ponderación	Valor otorgado		
		Bajo	1			
		Media	3	5		
		Alto	5			

Nivel de conocimiento agrícola				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	5	
	Alto	5		
Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Mala	1		
	Regular	3	5	
	Buena	5		
Distribución de recursos y oportunidades	Realizan actividad agroturística			5
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	5	
	No	1		
Acceso a servicios básicos				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	5	
	No	1		
Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1		
	Hombres y mujeres	5	5	
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Toma de decisiones en el manejo de la chacra			5
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1		
	Hombres y mujeres	5	5	
Nivel de egresos económicos: \$1031.4				
	Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
Autogestión	90.87 %			
	0 – 20	4.5 – 5		
	21 – 40	4 – 4.5		
	41 - 60	3 - 4	2	
	61 – 80	2 – 3		
	81- 100	1 - 2		
			2.63	

Obtención de semillas por compra externa del sistema

Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado
45.96 %		
0 – 20	4.5 – 5	
21 – 40	4 – 4.5	
41 - 60	3 - 4	3.26
61 – 80	2 – 3	
81- 100	1 – 2	

Nivel de organización y participación comunitaria	Nivel de participación en actividades comunitarias			5
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Baja	1		
	Media	3	5	
Alta	5			

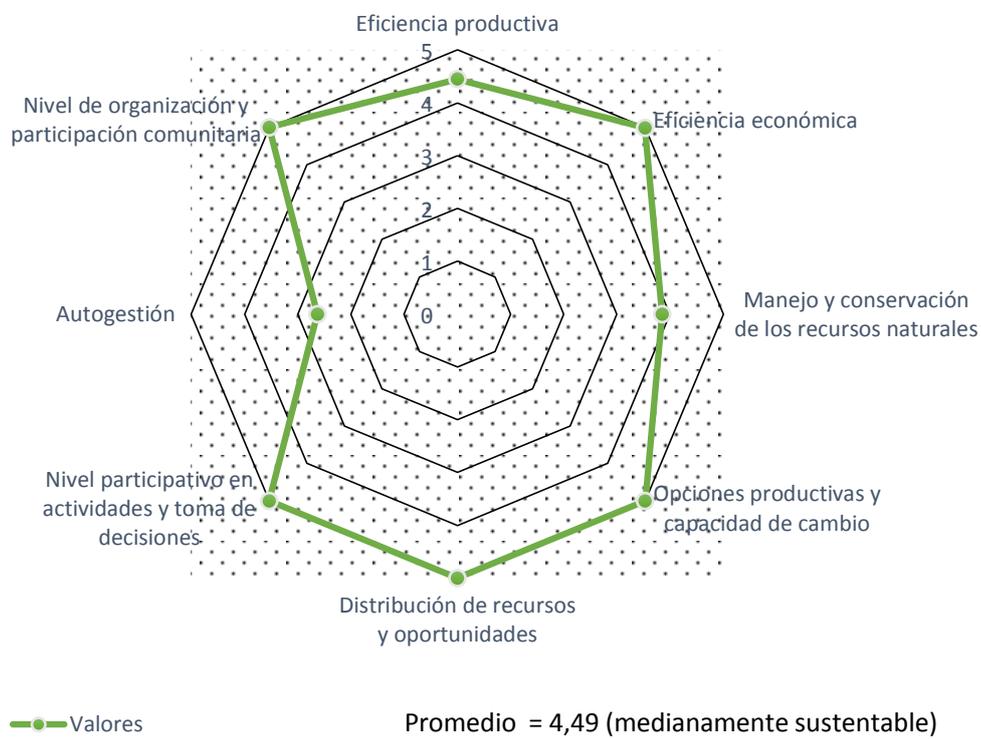


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Alberto Pupiales

Anexo H.2. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Enrique Pupiales

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad			Valor Final	
Eficiencia productiva	Número de especies vegetales presentes: 55 de 181 especies en total.			2.83	
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado			
	32.73 %	2.62			
	Número de especies animales presentes: 5 de 12 especies en total, equivalente al				
	%	Valor otorgado			
	46.67%	3.04			
Eficiencia económica	Ingreso económico vegetal (anual): \$ 1055.91			2.86	
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado			
	10.59 %	1.53			
	Ingreso económico animal (anual): \$ 2952.3				
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado			
	44.65 %	3.19			
	Ingreso económico agroturístico: \$ 0				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado		
	Si	5	1		
	No	1			
Manejo y conservación de los recursos naturales	Índice de Shannon Weaver: 3.07			3	
		Descripción	Rango		Valor otorgado
		muy bajo	0.5 a 2		3
		bajo	2 a 3		
		medio	3 a 4		
		bueno	4 a 5		
		muy bueno	5 a 5.3		
	pH del suelo: 7.31				
		Descripción	Ponderación		Valor otorgado
		Ácido	1		5
	Ligeramente ácido	3			
	Neutro	5			
	Ligeramente Alcalino	3			
	Alcalino	1			
Porcentaje de materia orgánica en el suelo: 3.70%					

	%	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	3	
	Alto	5		
Fertilización del suelo				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Ninguno	1		
	Mulch o Bocashi	3	3	3.57
	Bocashi y Mulch	5		
Calidad de agua lluvia				
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
Calidad de agua potable				
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
Acceso al agua de riego				
	Descripción		Valor otorgado	
	No		1	
Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	3	
	Alto	5		
Nivel de conciencia ecológica				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Media	3	3	3
	Alta	5		
Intercambio de saberes				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Media	3	3	
	Alto	5		
Nivel de conocimiento agrícola				

Opciones productivas y capacidad de cambio

	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	3	
	Alto	5		
	Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Mala	1		
	Regular	3	5	
	Buena	5		
Distribución de recursos y oportunidades	Realizan actividad agroturística			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	3.66
	Si	5	1	
	No	1		
	Acceso a servicios básicos			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	5	
	No	1		
	Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Solo hombres o mujeres	1	5		
Hombres y mujeres	5			
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Toma de decisiones en el manejo de la chacra			5
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1	5	
	Hombres y mujeres	5		
	Autogestión			
	Nivel de egresos económicos: \$588		2.5	

Nivel de desempeño		Ponderación	Valor otorgado
44.94 %			
0 – 20		4.5 – 5	
21 – 40		4 – 4.5	
41 - 60		3 - 4	3
61 – 80		2 – 3	
81- 100		1 - 2	
Obtención de semillas por compra externa del sistema			
Nivel de desempeño		Ponderación	Valor otorgado
98.58 %			
0 – 20		4.5 – 5	
21 – 40		4 – 4.5	
41 - 60		3 - 4	1.93
61 – 80		2 – 3	
81- 100		1 – 2	
Nivel de organización y participación comunitaria	Nivel de participación en actividades comunitarias		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Baja	1	5
	Media	3	5
Alta	5		

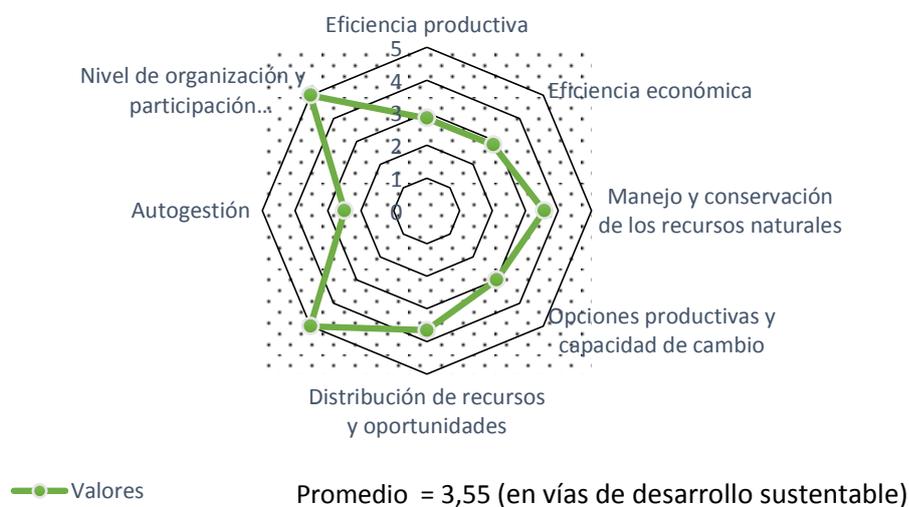


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Enrique Pupiales

Anexo H.3. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Mercedes Cuasque

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad			Valor Final	
Eficiencia productiva	Número de especies vegetales presentes: 43 de 181 especies en total.			2.51	
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado			
	10.91 %	1.55			
	Número de especies animales presentes: 6 de 12 especies en total, equivalente al				
	%	Valor otorgado			
	50%	3.47			
Eficiencia económica	Ingreso económico vegetal (anual): \$ 887.34			1.45	
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado			
	0 %	1			
	Ingreso económico animal (anual): \$ 2221				
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado			
	27.57 %	2.35			
	Ingreso económico agroturístico: \$ 0				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado		
	Si	5	1		
	No	1			
Manejo y conservación de los recursos naturales	Índice de Shannon Weaver: 1.54			3.42	
		Descripción	Rango		Valor otorgado
		muy bajo	0.5 a 2		2
		bajo	2 a 3		
		medio	3 a 4		
		bueno	4 a 5		
		muy bueno	5 a 5.3		
	pH del suelo: 7.89				
		Descripción	Ponderación		Valor otorgado
		Ácido	1		3
	Ligeramente ácido	3			
	Neutro	5			
	Ligeramente Alcalino	3			

	Alcalino	1	
	Porcentaje de materia orgánica en el suelo: 5%		
	%	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Medio	3	3
	Alto	5	
	Fertilización del suelo		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ninguno	1	
	Mulch o Bocashi	3	5
	Bocashi y Mulch	5	
	Calidad de agua lluvia		
	Descripción		Valor otorgado
	Buena		5
	Calidad de agua potable		
	Descripción		Valor otorgado
	Buena		5
	Acceso al agua de riego		
	Descripción		Valor otorgado
	No		1
	Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Medio	3	3
	Alto	5	
Opciones productivas y capacidad de cambio	Nivel de conciencia ecológica		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Media	3	3
	Alta	5	
	Intercambio de saberes		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado

3

	Bajo	1		
	Media	3	3	
	Alto	5		
Nivel de conocimiento agrícola				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	3	
	Alto	5		
Distribución de recursos y oportunidades	Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Mala	1		
	Regular	3	5	
	Buena	5		
	Realizan actividad agroturística			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	3.66
	Si	5	1	
	No	1		
	Acceso a servicios básicos			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	5	
	No	1		
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1		
	Hombres y mujeres	5	5	3
	Toma de decisiones en el manejo de la chacra			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Solo hombres o mujeres	1	1		
	Hombres y mujeres	5		
Autogestión	Nivel de egresos económicos: \$162			
	Nivel de desempeño 0.82 %	Ponderación	Valor otorgado	4.14

0 – 20	4.5 – 5	
21 – 40	4 – 4.5	
41 - 60	3 - 4	4.52
61 – 80	2 – 3	
81- 100	1 - 2	

Obtención de semillas por compra externa del sistema

Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado
55.40 %		
0 – 20	4.5 – 5	
21 – 40	4 – 4.5	
41 - 60	3 - 4	3.76
61 – 80	2 – 3	
81- 100	1 – 2	

Nivel de organización y participación comunitaria	Nivel de participación en actividades comunitarias		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Baja	1	
	Media	3	5
	Alta	5	

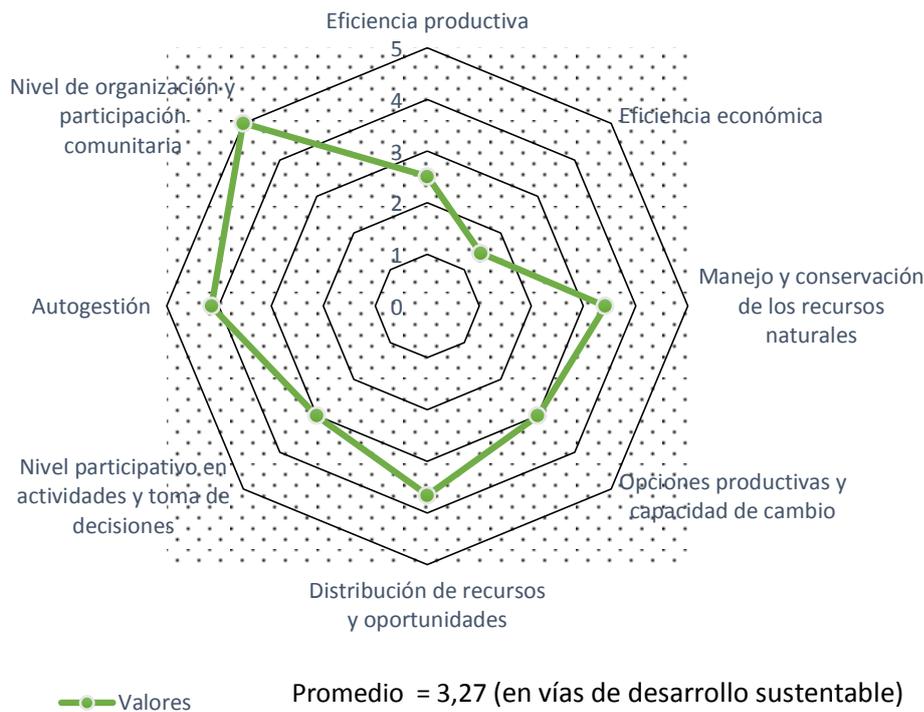


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Mercedes Cuazque

Anexo H.4. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Marcelo Pupiales

criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad		Valor Final
Eficiencia productiva	Número de especies vegetales presentes: 63 de 181 especies en total.		3.62
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	
	47.27 %	3.33	
	Número de especies animales presentes: 7 de 12 especies en total, equivalente al		
	%	Valor otorgado	
	58.33%	3.91	
Eficiencia económica	Ingreso económico vegetal (anual): \$ 1447.14		2.13
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	
	35.17 %	2.75	
	Ingreso económico animal (anual): \$ 2952.3		
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	
	33.63 %	2.66	
	Ingreso económico agroturístico: \$ 0		

	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Si	5	
	No	1	1
Índice de Shannon Weaver: 3.25			
	Descripción	Rango	Valor otorgado
	muy bajo	0.5 a 2	
	bajo	2 a 3	
	medio	3 a 4	3.25
	bueno	4 a 5	
	muy bueno	5 a 5.3	
pH del suelo: 7.13			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ácido	1	
	Ligeramente ácido	3	
	Neutro	5	
	Ligeramente Alcalino	3	5
	Alcalino	1	
Porcentaje de materia orgánica en el suelo: 4.70%			
	%	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Medio	3	3
	Alto	5	
Fertilización del suelo			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ninguno	1	
	Mulch o Bocashi	3	5
	Bocashi y Mulch	5	
Calidad de agua lluvia			
	Descripción	Valor otorgado	
	Buena	5	
Calidad de agua potable			
	Descripción	Valor otorgado	
	Buena	5	

Manejo y conservación de los recursos naturales

3.89

Acceso al agua de riego			
Descripción			Valor otorgado
No			1
Opciones productivas y capacidad de cambio	Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	3
	Medio	3	
	Alto	5	
	Nivel de conciencia ecológica		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	5
	Media	3	
	Alta	5	
	Intercambio de saberes		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	3
	Media	3	
	Alto	5	
Nivel de conocimiento agrícola			
Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Bajo	1	3	
Medio	3		
Alto	5		
Distribución de recursos y oportunidades	Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Mala	1	5
	Regular	3	
	Buena	5	
	Realizan actividad agroturística		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Si	5	1
	No	1	
	Acceso a servicios básicos		
			3.5
			3.66

	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	5	
	No	1		
Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares				
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1	5	
	Hombres y mujeres	5		5
Toma de decisiones en el manejo de la chacra				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1	5	
	Hombres y mujeres	5		
Nivel de egresos económicos: \$465.6				
Autogestión	Nivel de desempeño 32.26 %	Ponderación	Valor otorgado	
	0 – 20	4.5 – 5		
	21 – 40	4 – 4.5		
	41 - 60	3 - 4	4.30	
	61 – 80	2 – 3		
	81- 100	1 - 2		2.67
	Obtención de semillas por compra externa del sistema			
	Nivel de desempeño 81.97 %	Ponderación	Valor otorgado	
	0 – 20	4.5 – 5		
	21 – 40	4 – 4.5		
	41 - 60	3 - 4	1.05	
	61 – 80	2 – 3		
	81- 100	1 – 2		
Nivel de organización y participación comunitaria	Nivel de participación en actividades comunitarias			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Baja	1	5	5
	Media	3		

Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Marcelo Pupiales

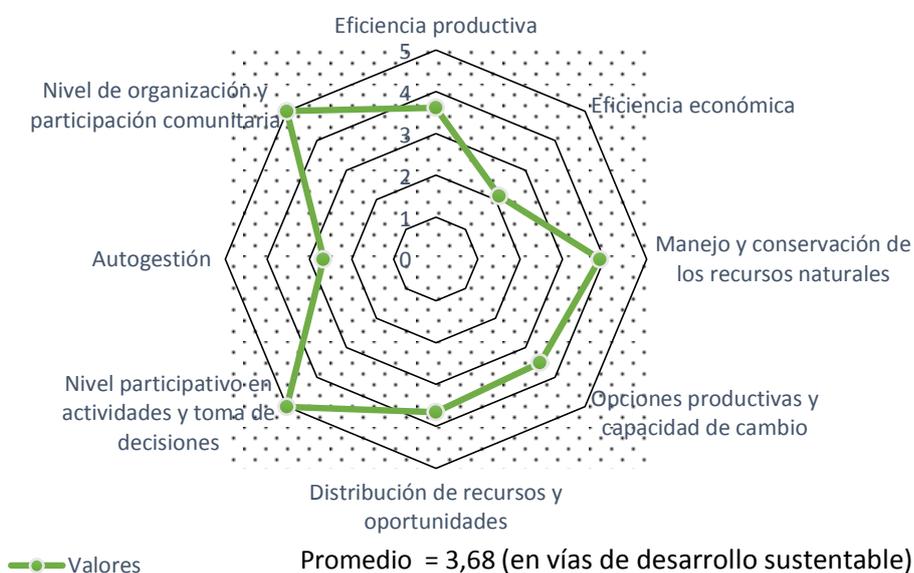


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Marcelo Pupiales

Anexo H.5. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Berta Pupiales

criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad	Valor Final	
Eficiencia productiva	Número de especies vegetales presentes: 37 de 181 especies en total.	2.02	
	Nivel de desempeño %		Valor otorgado
	0 %		1
	Número de especies animales presentes: 5 de 12 especies en total		
	%	Valor otorgado	
	41.67%	3.04	
Eficiencia económica	Ingreso económico vegetal (anual): \$ 2274.1	2.22	
	Nivel de desempeño %		Valor otorgado
	87.11 %		4.66
	Ingreso económico animal (anual): \$ 1040.2		
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	

	0 %		1
	Ingreso económico agroturístico: \$ 0		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Si	5	
	No	1	1
	Índice de Shannon Weaver: 2.28		
	Descripción	Rango	Valor otorgado
	muy bajo	0.5 a 2	
	bajo	2 a 3	
	medio	3 a 4	2.28
	bueno	4 a 5	
	muy bueno	5 a 5.3	
	pH del suelo: 6.67		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ácido	1	
	Ligeramente ácido	3	
	Neutro	5	
	Ligeramente Alcalino	3	5
	Alcalino	1	
	Porcentaje de materia orgánica en el suelo: 3.90%		
	%	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Medio	3	3
	Alto	5	
	Fertilización del suelo		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ninguno	1	
	Mulch o Bocashi	3	5
	Bocashi y Mulch	5	
	Calidad de agua lluvia		
	Descripción		Valor otorgado
	Buena		5
	Calidad de agua potable		

Manejo y conservación de los recursos naturales

3.75

	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
Acceso al agua de riego				
	Descripción		Valor otorgado	
	No		1	
Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1	3	
	Medio	3		
	Alto	5		
Nivel de conciencia ecológica				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Opciones productivas y capacidad de cambio	Bajo	1	5	4
	Media	3		
	Alta	5		
Intercambio de saberes				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1	5	
	Media	3		
	Alto	5		
Nivel de conocimiento agrícola				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1	3	
	Medio	3		
	Alto	5		
Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Distribución de recursos y oportunidades	Mala	1	5	3.66
	Regular	3		
	Buena	5		
Realizan actividad agroturística				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	1	

	No	1		
	Acceso a servicios básicos			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	5	
	No	1		
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1	5	
	Hombres y mujeres	5		
	Toma de decisiones en el manejo de la chacra			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1	5	
	Hombres y mujeres	5		
	Nivel de egresos económicos: \$791.40			
		Nivel de desempeño 66.01 %	Ponderación	Valor otorgado
	0 – 20	4.5 – 5		
	21 – 40	4 – 4.5		
	41 - 60	3 - 4	2.26	
	61 – 80	2 – 3		
	81- 100	1 - 2		
Autogestión	Obtención de semillas por compra externa del sistema			
	Nivel de desempeño 97.40 %	Ponderación	Valor otorgado	
	0 – 20	4.5 – 5		
	21 – 40	4 – 4.5		
	41 - 60	3 - 4	2	
	61 – 80	2 – 3		
	81- 100	1 – 2		
Nivel de organización y	Nivel de participación en actividades comunitarias			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
			5	

participación comunitaria	Baja	1	5
	Media	3	
	Alta	5	

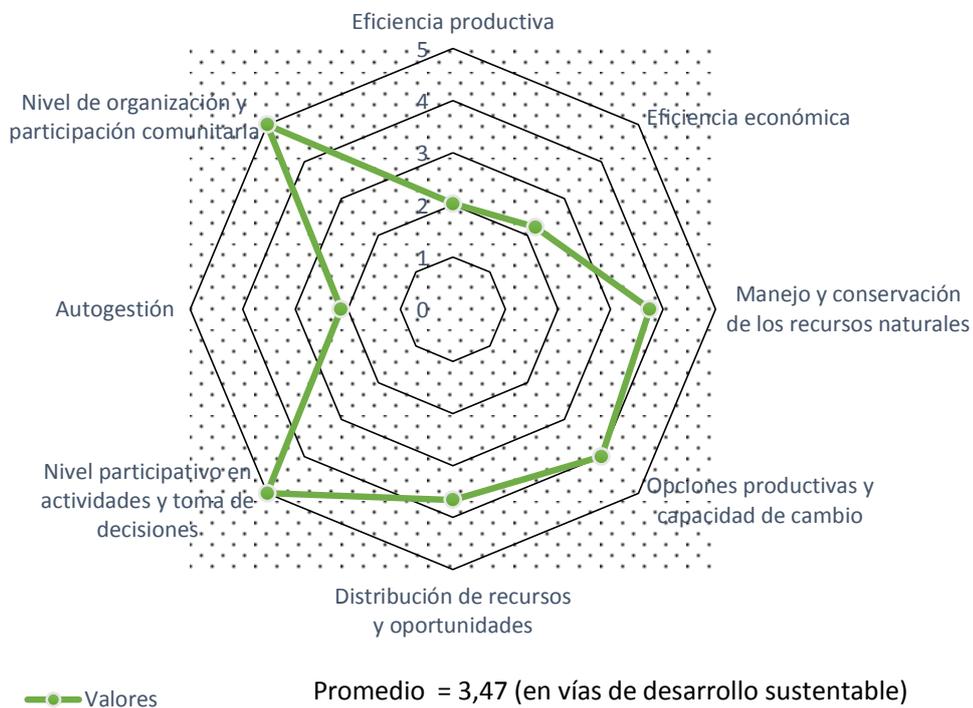


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Berta Pupiales

Anexo H.6. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Carlos Pupiales.

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad	Valor Final
	Número de especies vegetales presentes: 57 de 181 especies en total.	
Eficiencia productiva	Nivel de desempeño %	Valor otorgado
	36.36%	2.81
	Número de especies animales presentes: 7 de 12 especies en total.	
	%	Valor otorgado
	58.33%	3.91

	Ingreso económico vegetal (anual): \$2479.3			
	Nivel de desempeño %		Valor otorgado	
	100%		5	
	Ingreso económico animal (anual): \$2898			
Eficiencia económica	Nivel de desempeño %		Valor otorgado	3.04
	43.38%		3.13	
	Ingreso económico agroturístico: \$ 0			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5		
	No	1	1	
	Índice de Shannon Weaver: 1.69			
	Descripción	Rango	Valor otorgado	
	muy bajo	0.5 - 2		
	bajo	02-mar		
	medio	03-abr	1	
	bueno	04-may		
	muy bueno	5 - 5.3		
	pH del suelo: 6.32			
Manejo y conservación de los recursos naturales	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	3.3
	Ácido	1		
	Ligeramente ácido	3		
	Neutro	5	3	
	Ligeramente Alcalino	3		
	Alcalino	1		
	Porcentaje de materia orgánica en el suelo: 5.30%			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1	5	

	Medio	3		
	Alto	5		
Fertilización del suelo				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Ninguno	1		
	Mulch o Bocashi	3	3	
	Bocashi y Mulch	5		
Calidad de agua lluvia				
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
Calidad de agua potable				
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
Acceso al agua de riego				
	Descripción		Valor otorgado	
	No		1	
Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1	5	
	Medio	3		
	Alto	5		
Opciones productivas y capacidad de cambio	Nivel de conciencia ecológica			
		Descripción	Ponderación	Valor otorgado
		Bajo	1	
		Media	3	3
		Alta	5	
	Intercambio de saberes			
		Descripción	Ponderación	Valor otorgado
		Bajo	1	
		Media	3	3
		Alto	5	
Nivel de conocimiento agrícola				
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	5	
	Alto	5		

4

Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
Distribución de recursos y oportunidades	Mala	1	
	Regular	3	5
	Buena	5	
	Realizan actividad agroturística		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Si	5	1
	No	1	
	Acceso a servicios básicos		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Si	5	5
No	1		
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Solo hombres o mujeres	1	5
	Hombres y mujeres	5	
	Toma de decisiones en el manejo de la chacra		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Solo hombres o mujeres	1	1
	Hombres y mujeres	5	
	Nivel de egresos económicos: \$631.56		
	Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado
49.45 %			
Autogestión	0 – 20	4.5 – 5	2.72
	21 – 40	4 – 4.5	
	41 - 60	3 – 4	3.44
	61 – 80	2 – 3	
	81- 100	1 – 2	

Obtención de semillas por compra externa del sistema			
Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
100%			
0 – 20	4.5 – 5		
21 – 40	4 – 4.5		
41 - 60	3 – 4	2	
61 – 80	2 – 3		
81- 100	1 – 2		

Nivel de participación en actividades comunitarias			
Nivel de organización y participación comunitaria	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Baja	1	
	Media	3	5
	Alta	5	

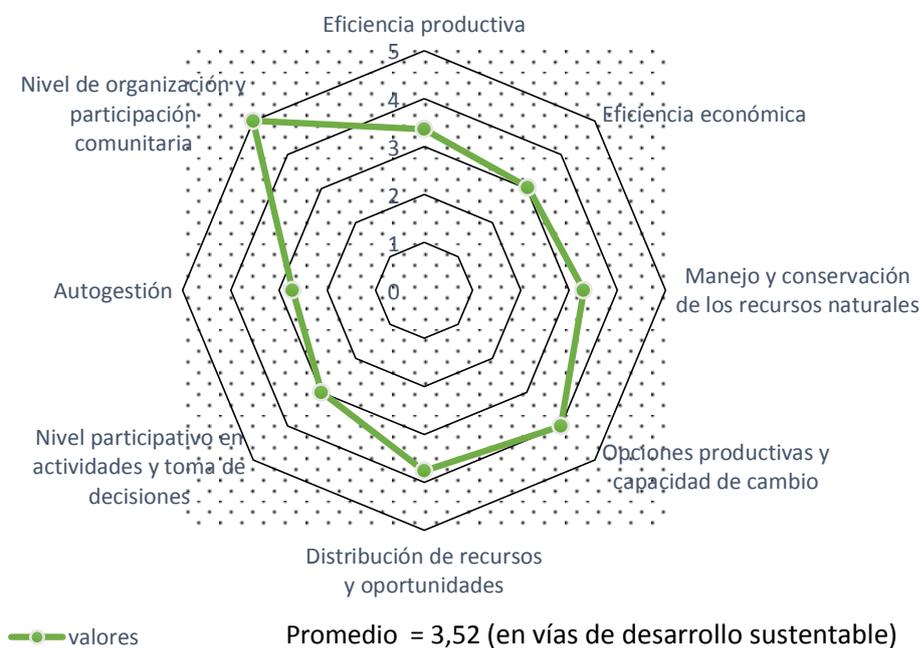


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Carlos Pupiales

Anexo H.7. Evaluación de sustentabilidad en la chacra familiar de Edwin Guatemala.

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad		Valor Final
	Número de especies vegetales presentes: 68 de 181 especies en total.		
Eficiencia productiva	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	3.64
	56.36%	3.81	
	Número de especies animales presentes: 6 de 12 especies en total.		
	%	Valor otorgado	
	50%	3.47	
	Ingreso económico vegetal (anual): \$1331.3		
Eficiencia económica	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	3.41
	27.89%	2.36	
	Ingreso económico animal (anual): \$2667		
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	
	37.99%	2.89	
	Ingreso económico agroturístico: \$ 2520		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Si	5	5
	No	1	
	Índice de Shannon Weaver: 2.52		
Manejo y conservación de los recursos naturales	Descripción	Rango	Valor otorgado
	muy bajo	0.5 - 2	2
	bajo	02-mar	
	medio	03-abr	
	bueno	04-may	
muy bueno	5 - 5.3		
	pH del suelo: 7.11		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ácido	1	5
	Ligeramente ácido	3	

	Neutro	5		
	Ligeramente Alcalino	3		
	Alcalino	1		
	Porcentaje de materia orgánica en el suelo:			
	4.30%			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	3	
	Alto	5		
	Fertilización del suelo			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Ninguno	1		
	Mulch o Bocashi	3		
	Bocashi y Mulch	5	5	
	Calidad de agua lluvia			
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
	Calidad de agua potable			
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
	Acceso al agua de riego			
	Descripción		Valor otorgado	
	No		1	
	Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	5	
	Alto	5		
Opciones productivas y capacidad de cambio	Nivel de conciencia ecológica			5
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Media	3	5	
	Alta	5		
	Intercambio de saberes			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	

	Bajo	1		
	Media	3		5
	Alto	5		
	Nivel de conocimiento agrícola			
	Descripción	Ponderación		Valor otorgado
	Bajo	1		
	Medio	3		5
	Alto	5		
	Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación		Valor otorgado
	Mala	1		
	Regular	3		5
	Buena	5		
Distribución de recursos y oportunidades	Realizan actividad agroturística			5
	Descripción	Ponderación		Valor otorgado
	Si	5		5
	No	1		
	Acceso a servicios básicos			
	Descripción	Ponderación		Valor otorgado
	Si	5		5
	No	1		
	Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación		Valor otorgado
	Solo hombres o mujeres	1		5
	Hombres y mujeres	5		
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Toma de decisiones en el manejo de la chacra			3
	Descripción	Ponderación		Valor otorgado
	Solo hombres o mujeres	1		1
	Hombres y mujeres	5		
Autogestión	Nivel de egresos económicos: \$740.4			4.25

Nivel de desempeño		Ponderación	Valor otorgado
60.73 %			
0 – 20	4.5 – 5		
21 – 40	4 – 4.5		
41 - 60	3 – 4		4.04
61 – 80	2 – 3		
81- 100	1 – 2		
Obtención de semillas por compra externa del sistema			
Nivel de desempeño		Ponderación	Valor otorgado
38.3%			
0 – 20	4.5 – 5		
21 – 40	4 – 4.5		
41 - 60	3 – 4		
61 – 80	2 – 3		4.46
81- 100	1 – 2		
Nivel de participación en actividades comunitarias			
Nivel de organización y participación comunitaria	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Baja	1	
	Media	3	5
	Alta	5	

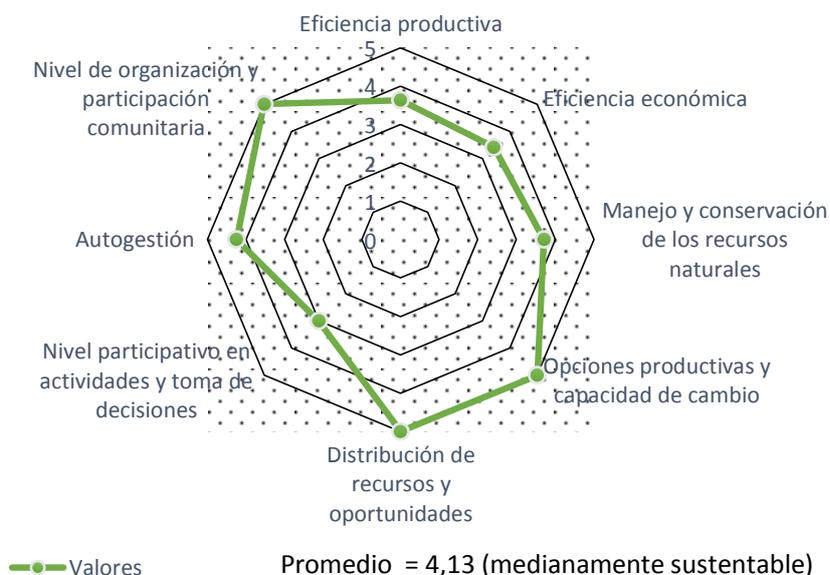


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Edwin Guatemala

Anexo H.8. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Feliciano Pupiales

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad		Valor Final
	Número de especies vegetales presentes: 85 de 181 especies en total.		
Eficiencia productiva	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	4.07
	87.27%	4.67	
	Número de especies animales presentes: 6 de 12 especies en total.		
	%	Valor otorgado	
	50%	3.47	
	Ingreso económico vegetal (anual): \$2517.7		
Eficiencia económica	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	2.38
	76.99%	4.42	

Ingreso económico animal (anual): \$1671		
Nivel de desempeño %		Valor otorgado
14.73%		1.74
Ingreso económico agroturístico: \$ 0		
Descripción	Ponderación	Valor otorgado
Si	5	1
No	1	
Índice de Shannon Weaver: 2.16		
Descripción	Rango	Valor otorgado
muy bajo	0.5 - 2	
bajo	02-mar	
medio	03-abr	2
bueno	04-may	
muy bueno	5 - 5.3	
pH del suelo: 6.62		
Descripción	Ponderación	Valor otorgado
Ácido	1	
Ligeramente ácido	3	
Neutro	5	5
Ligeramente Alcalino	3	
Alcalino	1	
Porcentaje de materia orgánica en el suelo: 3.60%		
Descripción	Ponderación	Valor otorgado
Bajo	1	
Medio	3	3
Alto	5	
Fertilización del suelo		
Descripción	Ponderación	Valor otorgado
Ninguno	1	5

Manejo y conservación de los recursos naturales

3.71

	Mulch o Bocashi	3		
	Bocashi y Mulch	5		
	Calidad de agua lluvia			
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
	Calidad de agua potable			
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
	Acceso al agua de riego			
	Descripción		Valor otorgado	
	No		1	
	Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1	3	
	Medio	3		
	Alto	5		
	Nivel de conciencia ecológica			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Media	3	3	
	Alta	5		
Opciones productivas y capacidad de cambio	Intercambio de saberes			3.5
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Media	3	3	
	Alto	5		
	Nivel de conocimiento agrícola			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	5	
	Alto	5		
Distribución de recursos y oportunidades	Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares			3.76
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Mala	1	5	
	Regular	3		

	Buena	5		
	Realizan actividad agroturística			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5		
	No	1	1	
	Acceso a servicios básicos			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5		
	No	1	5	
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1		
	Hombres y mujeres	5	1	
	Toma de decisiones en el manejo de la chacra			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Solo hombres o mujeres	1			
Hombres y mujeres	5	5		
Autogestión	Nivel de egresos económicos: \$154.08			
	Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
	0 %			
	0 – 20	4.5 – 5		
	21 – 40	4 – 4.5		
	41 - 60	3 – 4		
	61 – 80	2 – 3	5	
	81- 100	1 – 2		5
	Obtención de semillas por compra externa del sistema			
	Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
0%				
0 – 20	4.5 – 5			
21 – 40	4 – 4.5	5		
41 - 60	3 – 4			

	61 – 80	2 – 3	
	81- 100	1 – 2	
	Nivel de participación en actividades comunitarias		
Nivel de organización y participación comunitaria	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Baja	1	3
	Media	3	
	Alta	5	

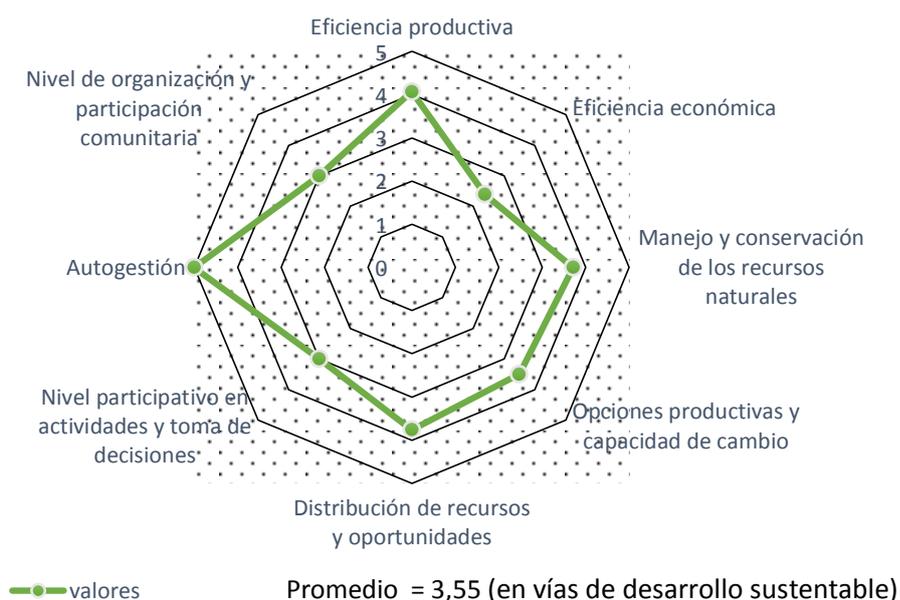


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Feliciano Pupiales

Anexo H.9. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Tránsito Guatemala.

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad	Valor Final
Eficiencia productiva	Número de especies vegetales presentes: 64 de 181 especies en total.	3.99
	Nivel de desempeño %	

49.09% **3.43**

Número de especies animales presentes: 10 de 12 especies en total.

% Valor otorgado
83.33% **4.56**

Ingreso económico vegetal (anual): \$118.9

Nivel de desempeño Valor otorgado
%
14.55% **1.73**

Ingreso económico animal (anual): \$1341

Eficiencia económica Nivel de desempeño Valor otorgado **1.36**
%
7.02% **1.35**

Ingreso económico agroturístico: \$ 0

Descripción	Ponderación	Valor otorgado
Si	5	1
No	1	

Índice de Shannon Weaver: 1.32

Descripción	Rango	Valor otorgado
muy bajo	0.5 - 2	1
bajo	02-mar	
medio	03-abr	
bueno	04-may	
muy bueno	5 - 5.3	

Manejo y conservación de los recursos naturales **3.57**

pH del suelo: 7.43

Descripción	Ponderación	Valor otorgado
Ácido	1	5
Ligeramente ácido	3	
Neutro	5	

	Ligeramente Alcalino	3	
	Alcalino	1	
Porcentaje de materia orgánica en el suelo:			
4.20%			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Medio	3	3
	Alto	5	
Fertilización del suelo			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ninguno	1	
	Mulch o Bocashi	3	5
	Bocashi y Mulch	5	
Calidad de agua lluvia			
	Descripción		Valor otorgado
	Buena		5
Calidad de agua potable			
	Descripción		Valor otorgado
	Buena		5
Acceso al agua de riego			
	Descripción		Valor otorgado
	No		1
Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	5
	Medio	3	
	Alto	5	
Opciones productivas y capacidad de cambio	Nivel de conciencia ecológica		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Media	3	3
	Alta	5	
	Intercambio de saberes		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	5

4.5

	Media	3		
	Alto	5		
	Nivel de conocimiento agrícola			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	5	
	Alto	5		
	Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Mala	1		
	Regular	3	5	
	Buena	5		
Distribución de recursos y oportunidades	Realizan actividad agroturística			3.76
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5		
	No	1	1	
	Acceso a servicios básicos			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Si	5	5	
	No	1		
	Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1		
			5	
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones	Toma de decisiones en el manejo de la chacra			3
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Solo hombres o mujeres	1		
			1	
	Hombres y mujeres	5		
Autogestión	Nivel de egresos económicos: \$1119.6		2.5	

		Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
		100 %			
		0 – 20	4.5 – 5		
		21 – 40	4 – 4.5		
		41 - 60	3 – 4	2	
		61 – 80	2 – 3		
		81- 100	1 – 2		
Obtención de semillas por compra externa del sistema					
		Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
		80.18%			
		0 – 20	4.5 – 5		
		21 – 40	4 – 4.5		
		41 - 60	3 – 4	3.01	
		61 – 80	2 – 3		
		81- 100	1 – 2		
Nivel de participación en actividades comunitarias					
Nivel de organización y participación comunitaria	Descripción	Ponderación	Valor otorgado		
	Baja	1			5
	Media	3	5		
	Alta	5			

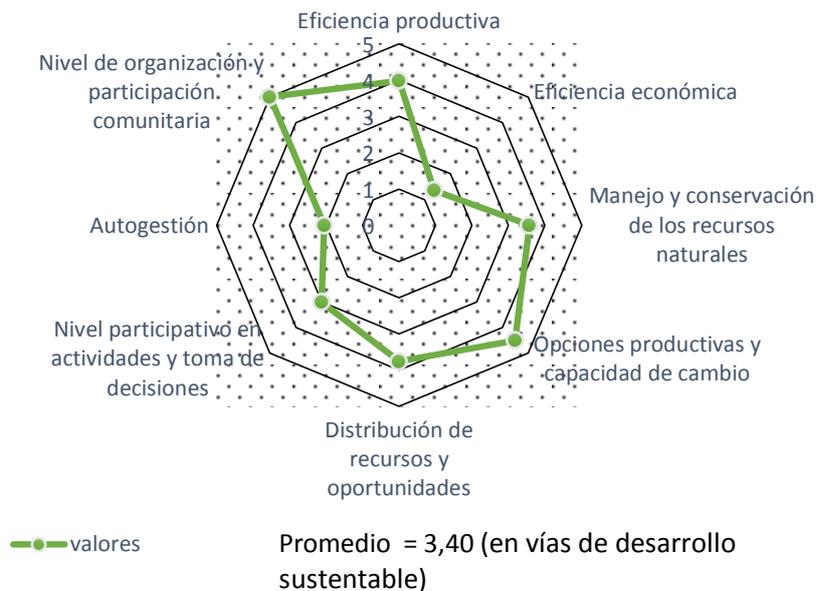


Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Tránsito Guatemala

Anexo H.10. Evaluación de sustentabilidad de la chacra familiar de Tránsito Túqueres

Criterio de diagnóstico	Indicadores de evaluación de sustentabilidad		Valor Final
	Número de especies vegetales presentes: 38 de 181 especies en total.		
Eficiencia productiva	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	2.28
	1.82%	1.09	
	Número de especies animales presentes: 6 de 12 especies en total.		
	%	Valor otorgado	
	50%	3.47	
	Ingreso económico vegetal (anual): \$983.8		
Eficiencia económica	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	1.28
	6.06%	1.3	

Ingreso económico animal (anual): \$1515			
	Nivel de desempeño %	Valor otorgado	
	11.09%	1.55	
Ingreso económico agroturístico: \$ 0			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Si	5	
	No	1	1
Índice de Shannon Weaver: 2.07			
	Descripción	Rango	Valor otorgado
	muy bajo	0.5 - 2	
	bajo	02-mar	
	medio	03-abr	2
	bueno	04-may	
	muy bueno	5 - 5.3	
pH del suelo: 6.57			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ácido	1	
	Ligeramente ácido	3	
	Neutro	5	5
	Ligeramente Alcalino	3	
	Alcalino	1	
	Porcentaje de materia orgánica en el suelo:		
	5.40%		
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Bajo	1	
	Medio	3	5
	Alto	5	
Fertilización del suelo			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado
	Ninguno	1	
	Mulch o Bocashi	3	

Manejo y conservación de los recursos naturales

4

	Bocashi y Mulch	5	5	
	Calidad de agua lluvia			
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
	Calidad de agua potable			
	Descripción		Valor otorgado	
	Buena		5	
	Acceso al agua de riego			
	Descripción		Valor otorgado	
	No		1	
	Utilización de tecnologías y alternativas ecológicas de control			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1	3	
	Medio	3		
	Alto	5		
	Nivel de conciencia ecológica			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Media	3	3	
	Alta	5		
Opciones productivas y capacidad de cambio				3.66
	Intercambio de saberes			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Media	3	3	
	Alto	5		
	Nivel de conocimiento agrícola			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Bajo	1		
	Medio	3	5	
	Alto	5		
	Distribución de ingresos económicos entre miembros familiares			
	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
	Mala	1		
	Regular	3		
			5	
	Buena	5		
Distribución de recursos y oportunidades				3.76

Realizan actividad agroturística			
Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Si	5		
No	1		1
Acceso a servicios básicos			
Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Si	5		
No	1		5
Equidad de género en el manejo de la chacra entre miembros familiares			
Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Solo hombres o mujeres	1		
Hombres y mujeres	5		1
Nivel participativo en actividades y toma de decisiones			3
Toma de decisiones en el manejo de la chacra			
Descripción	Ponderación	Valor otorgado	
Solo hombres o mujeres	1		
Hombres y mujeres	5		5
Nivel de egresos económicos: \$631.56			
Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
49.45 %			
0 – 20	4.5 – 5		
21 – 40	4 – 4.5		
41 - 60	3 – 4		3.44
61 – 80	2 – 3		
81- 100	1 – 2		
Autogestión			3.66
Obtención de semillas por compra externa del sistema			
Nivel de desempeño	Ponderación	Valor otorgado	
57.92%			
0 – 20	4.5 – 5		
21 – 40	4 – 4.5		
41 - 60	3 – 4		

	61 – 80	2 – 3	3.89	
	81- 100	1 – 2		
Nivel de participación en actividades comunitarias				
Nivel de organización y participación comunitaria	Descripción	Ponderación	Valor otorgado	5
	Baja	1		
	Media	3	5	
	Alta	5		



Figura. Representación de sustentabilidad de la chacra familiar de Tránsito Túqueres