

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



CENTRO DE POSTGRADOS

**MAESTRÍA EN AGRONOMÍA
MENCIÓN EN SISTEMAS AGROPECUARIOS**

**PROYECTO DE INNOVACIÓN PRESENTADO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE MAGISTER EN AGRONOMÍA**

**Caracterización socio-productiva de fincas cafetaleras de
la parroquia El Airo, cantón Espíndola, provincia de
Loja**

AUTOR: Danny Paúl Flores Rosas

DIRECTORA: Ing. Sandra Soria Re, MsC.

CODIRECTORA: DRA. C. Alina Ramírez Sánchez, PhD.

Puyo - Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO

Yo, Danny Paúl Flores Rosas con Cédula de Identidad Nro. 1103446553, declaro ante las autoridades educativas de la Universidad Estatal Amazónica, que el contenido del Proyecto de Innovación titulado: “Caracterización socio-productiva de fincas cafetaleras de la parroquia El Airo, cantón Espíndola, provincia de Loja”, es absolutamente original, auténtico y personal.

En tal virtud y según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente, certifico libremente que los criterios y opiniones que constan en el Proyecto de Investigación y Desarrollo son de exclusiva responsabilidad del autor; y que los resultados expuestos pertenecen a la Universidad Estatal Amazónica.

Puyo, 13 de junio 2019

Danny Paúl Flores Rosas



UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA

Centro de Postgrados

AVAL

Quien suscribe Alina Ramírez Sánchez, directora del Trabajo de titulación, modalidad Proyecto de Innovación titulado: “Caracterización socio-productiva de fincas cafetaleras de la parroquia El Airo, cantón Espindola, provincia de Loja” a cargo de Danny Paúl Flores Rosas egresado de la primera cohorte de la Maestría en Agronomía mención Sistemas Agropecuarios de la Universidad Estatal Amazónica.

Certifico haber acompañado el proceso de elaboración del Proyecto de Innovación y considero cumple los lineamientos y orientaciones establecidas en la normativa vigente de la institución por lo que se encuentra listo para ser sustentado.

Por lo antes expuesto se avala el Proyecto de Innovación para que sea presentado ante la Dirección de Posgrado como forma de titulación como Magister en Agronomía mención Sistemas Agropecuarios y que dicha instancia considere el mismo a fin de que tramite lo que corresponda.

Para que a si conste, firmo la presente a los 18 días del mes de junio del 2019.

Atentamente,

Ing. Sandra Soria Re, MsC.

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN

En nuestra calidad de tribunal de sustentación del proyecto de innovación titulado, “Caracterización socio-productiva de fincas cafetaleras de la parroquia El Airo, cantón Espíndola, provincia de Loja”, del autor Danny Paul Flore Rosas, maestrante de Agronomía, Mención en Sistemas Agropecuarios, certificamos que reúne los requisitos y méritos suficientes, para su aprobación. Los miembros del tribunal que examinamos el presente documento, aprobamos el proyecto de investigación.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Dr. C. Yoel Rodríguez, PhD
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. C. Carlos Bravo, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. C. Alexandra Torres, PhD
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD ESTADAL AMAZÓNICA
SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND



Oficio No. 008-5AU-UEA-2019

Puyo, 18 de junio de 2019

Por medio del presente **CERTIFICO** que:

El trabajo de investigación correspondiente al **Ing. FLORES ROSAS DANNY PAUL**, con C.I. 1103446553, con el Tema: **"Caracterización socio-productiva de fincas cafetaleras de la parroquia El Airo, cantón Espíndola, provincia de Loja"**, de la maestría en Agronomía, Mención Sistemas Agropecuarios, Directora de proyecto **MSc. Sandra Soria**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del **1 %**, Informe generado con fecha **13 de junio de 2019** por parte de la directora, conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Ing. Italo Marcelo Lara Pilco MSc.

ADMINISTRADOR DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND - UEA - .

www.uea.edu.ec

Campus UEA, Paso Lateral Km. 2 ½ Via Napo
Puyo, Pastaza - Ecuador

Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tipificacion_Cafe_Loja_Danny_Flores.docx (D53784439)
Submitted: 6/13/2019 6:22:00 AM
Submitted By: ssoria@uea.edu.ec
Significance: 1 %

Sources included in the report:

http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1160024180001_DIAGN%C3%93STICO%20EL%20AIRO%202015_15-05-2015_22-22-29.pdf
<http://espindola.gob.ec/wp-content/uploads/2015/05/Parroquia-Rural-el-Airo.pdf?1506847512>

Instances where selected sources appear:

2

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer imperecederamente a las autoridades de la Universidad Estatal Amazónica, direccionada de forma acertada por su rector Dr, C. Julio Cesar Vargas Burgos, PhD.

De manera especial a la Dra. C Alina Ramírez Sánchez y MsC. Sandra Soria Re quienes, a través de su experiencia y conocimiento, forjaron lazos de amistad y profesionalismo para que este trabajo culmine de una manera muy satisfactoria.

A los Doctores Yoel Rodríguez, Carlos Bravo y Alexandra Torres Presidente y miembros del tribunal de calificación, excelentes profesionales y docentes que aportaron de forma muy significativa, enriqueciendo con sus sugerencias y observaciones el presente documento.

Y en sí, para todos los docentes que contribuyeron con ese granito de arena para forjar y mejorar mis conocimientos durante el tiempo de la maestría.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a la memoria de mi padre Enrique Augusto Flores Vega, quien supo guiarme y enseñarme lo importante y lo más valioso que tenemos en la vida...la familia. A mi madre Nancy Elena Rosas Solórzano, quien día a día me aconseja y es pilar fundamental de mi ser.

De manera muy especial este trabajo está dedicado a mi esposa Yoredy Bethzabé Sarmiento Andrade y a mis hijas Keylita Nahomi, Sheylita Itiel y Jr, por su comprensión en mi tiempo de ausencia; y, sobre todo, por ser la razón y motivo de inspiración para seguir proyectándome a alcanzar esos ideales que permitan la superación personal y sobre todo del núcleo familiar.

A mis familiares por su apoyo incondicional, quienes me incentivan a seguir por la senda de la superación.

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES

La investigación se realizó en la provincia de Loja, en la parroquia El Airo; con el objetivo de caracterizar a partir de la tipificación de indicadores sociales y productivos, así como determinar el balance energético en fincas productoras de café. Los predios pertenecen a los integrantes de la Asociación de productores orgánicos de café de altura y comercialización de productos orgánicos de El Airo – APROCAIRO. Se trabajó con 85 productores distribuidos en tres pisos altitudinales (alto, medio, bajo), donde se analizaron 36 variables de las cuales fueron 8 sociales y 28 productivas. Las variables sociales se sometieron a un análisis de frecuencia, que determinó a la variable mano de obra como el motor principal en las labores agrícolas y la continuidad para el desarrollo de la producción a través del empleo de la mano de obra familiar. A las variables productivas se les aplicó un análisis multivariado con la técnica de componentes principales y conglomerado jerárquico, de donde se obtuvo cuatro componentes que explicaron 77,8% de la varianza acumulada, siendo el componente I, con 19 variables relacionadas con el aspecto económico o comercialización del café con un 54,56% de la varianza acumulada. Con respecto a la tipificación las fincas se agruparon por los tres pisos altitudinales delimitaron en cada uno, dos conglomerados. Se definió el balance energético en tres estudios de caso a partir de la tipificación, los cuales mostraron una eficiencia productiva de 63,44; 46,47 y 0,54 para cada piso respectivamente. Esta investigación permitió su aplicación a nivel de la Asociación APROCAIRO por lo que se tomaron decisiones importantes para mejorar la cadena productiva del café.

PALABRAS CLAVES: Tipificación, Componentes Principales, Café, Social, Productiva

ABSTRACT AND KEYWORDS

The research was developed in the province of Loja, at El Airo parish; with the objective of characterizing from the typification of social and productive indicators, as well as determining the energy balance in coffee producing farms. The properties belong to the members of the Association of organic producers of high altitude coffee and marketing of organic products of El Airo – APROCAIRO. The work was developed with 85 producers distributed in three altitudinal levels (high, medium, low), where 36 variables were analyzed, of which 8 were social and 28 productive. The social variables were subjected to a frequency analysis, which determined the labor variable as the main factor in agricultural work and continuity for the development of production through the employment of family labor. A multivariate analysis was applied to the productive variables, with the technique of principal components and hierarchical conglomerate, where four components were obtained that explained 77,8% of the cumulative variance, being component I, with 19 variables related to the economic aspect or commercialization of coffee with 54,56% of the cumulative variance. With respect to the typification, the farms were grouped by the three altitudinal floors, delimited in each one, two conglomerates. The energy balance was defined in three case studies from the typification, which showed a productive efficiency of 63,44; 46,47 and 0,54 for each floor respectively. This investigation allowed its application at the level of the APROCAIRO's Association in order to take important decisions to improve the coffee production chain.

KEYWORDS: Typification, Main Components, Coffee, Social, Productive

TABLA DE CONTENIDOS, FIGURAS Y TABLAS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHO	ii
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN	iv
AGRADECIMIENTOS	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES	ix
ABSTRACT AND KEYWORDS	x
FIGURAS	xiv
TABLAS	xv
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.2 Problema	3
1.3 Hipótesis	3
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo General	3
1.4.2 Objetivos Específicos.....	3
CAPITULO II.....	5
REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA.....	5
2.1 VARIEDADES DE CAFÉ EN ECUADOR	5
2.2. Distribución del café en el Ecuador	5
2.3 Caracterización de sistemas de producción agropecuarios	6
2.3 Tipología de fincas.....	6
2.4 Tipificación de productores.....	8

2.5 Identificación y descripción de las diferentes tipologías y distribución macro-regional de la agricultura familiar	9
2.6 Importancia de la tipología de las unidades producción agrícola.....	10
2.7 Caracterización de la agricultura familiar en Ecuador	13
2.8 Entorno Político – Constitucional	13
2.8.1 Lineamientos políticos para la implementación de la agricultura familiar en el Ecuador – Constitución de la República del Ecuador.....	13
2.9 La importancia de la agricultura familiar en el Ecuador	14
2.10 Metodología para realizar la tipificación	14
2.11 Fundamentos teóricos para el cálculo de energía	16
2.11.1 Fundamento teórico.....	16
2.11.2 Residuos.....	17
2.12 Eficiencia energética en sistemas agropecuarios	18
2.13 Índices energéticos.....	19
Tipo I: Índices energéticos del sistema café convencional.....	19
Tipo II: Índices energéticos del sistema café orgánico.....	19
Tipo III: Índices energéticos del sistema café mixto	19
CAPÍTULO III	20
MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1 Localización.....	20
3.2 Tipo de investigación.....	21
3.3 Tratamiento de datos	22
3.3.1 Selección de la muestra	22
3.3.2 Variables a medir	24
3.3.3 Tratamiento de la información.....	24

CAPÍTULO IV.....	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1 Caracterización de las fincas cafetaleras en la parroquia El Airo desde el punto de vista social.....	27
4.2 Determinación de los factores que determinan la eficiencia productiva.....	32
4.3 Tipificación de las fincas cafetaleras a partir del componente productivo en los diferentes pisos altitudinales.....	37
4.4 Determinación el balance energético efectivo del cultivo a partir de la tipificación de las fincas cafetaleras	44
4.5 Establecer una propuesta de alternativa de producción teniendo en cuenta los componentes sociales y productivos.....	46
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFIA	56
ANEXOS	65
Anexo 1. Proyecto de Implementación de técnicas agronómicas y fitosanitarias.....	65
Anexo 2. Encuesta de levantamiento de información.....	71

FIGURAS

Figura 1: Tipología de la Agricultura Familiar _____	7
Figura 2: Ubicación de la parroquia El Airo Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia El Airo. Espíndola (2012). _____	20
Figura 3: Disposición de las fincas que cumplen los criterios de selección para ser caracterizadas en la parroquia El Airo. _____	23
Figura 4: Dendrograma productivo de la zona 1, correspondiente al sector El Laurel y la Guaca de la parroquia El Airo. 2019 _____	39
Figura 5: Dendrograma productivo por casos y variables de la zona 2, sector El Batán y El Laurel de la parroquia El Airo. 2019 _____	40
Figura 6: Dendrograma – cluser social y productivo de la zona 3, correspondiente al sector de El Tambo y El Batán de la parroquia El Airo. 2019 _____	41

TABLAS

Tabla 1: Clasificación de la Agricultura Familiar (AF) en Ecuador, por tipos y regiones	10
Tabla 2: Relación del Origen y el tipo de residuos _____	18
Tabla 3: Descripción de las tres zonas identificadas de intervención durante la investigación _____	23
Tabla 4: Comportamiento de algunos indicadores sociales por zona en la parroquia El Airo, Loja. _____	28
Tabla 5: Factores determinantes de la eficiencia productiva en fincas de café en El Airo, Loja _____	33
Tabla 6: Cálculo de Energía _____	45
Tabla 7: Matriz de marco lógico de la propuesta de alternativa productiva para la asociación APROCAIRO. _____	47

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El cultivo de café tiene una gran connotación en el ámbito económico, social y ambiental, debido a su distribución y adaptabilidad a diferentes pisos altitudinales e incluso a su amplia utilización en el campo de la medicina.

Según Venegas, Orellana y Pérez (2018) el café en el ámbito económico, es una fuente de divisas para el país e ingresos para productores y otros actores de la cadena; en lo social, la caficultura involucra a casi todas las etnias destacándose los saraguro, kichwa, shuar y tsáchila; y, en lo ambiental, el café se cultiva básicamente en sistemas agroforestales y contribuye a la conservación de los recursos naturales y biodiversidad.

De acuerdo al estudio de “Caracterización de los sistemas productivos de café en Nariño, Colombia” realizado por Criollo, Lagos, Bacca y Muñoz (2016), los cafetales se desarrollan en un rango altitudinal de 1000 a 2000 m.s.n.m., la temperatura promedio es de 20°C y la precipitación puede oscilar entre 1440 a 2711 mm/año. Estas condiciones han variado en los últimos años, debido a la variabilidad del clima y a los eventos del niño y la niña.

Como manifiesta González y Hernández (2016) las zonas agroecológicas se definen como aquellas que tienen combinaciones similares de clima y características de suelo, y el mismo potencial biofísico para la producción agrícola, presentando un rango específico de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras.

De acuerdo a Pérez y Geissert-Kientz (2006), en su estudio de zonificación de agroecológica del sistema agroforestal, manifiesta que se pueden identificar variables ambientales que

afectan el crecimiento y desarrollo de las especies que integran el sistema agroforestal, en el caso del café, este tiene un intervalo térmico más estrecho y requiere de un periodo seco corto que es necesario para la maduración de los frutos y la inducción floral.

Durante el periodo 2008 – 2017, en la parroquia El Airo se pudo constatar la baja productividad de cada una de las fincas cafetaleras de los integrantes de la asociación, las mismas que debido a la edad del cultivo que sobrepasaba los 45 años; sumado a las malas prácticas agrícolas y el desarrollo de plagas y enfermedades de afectación económica al cultivo de café (roya y broca), generaban bajos rendimientos por unidad productiva (1 ha). A partir del año 2010, con el apoyo de varias instituciones tanto públicas como privadas y con el apoyo directo del Gobierno parroquial, se inició con el proceso de renovación cafetalera en el sector, con el objetivo de transformar y renovar las fincas de la parroquia. Así mismo, se realizaron actividades de fortalecimiento social y escuelas cafetaleras dirigidas a los caficultores, para robustecer el proceso productivo-social de la comunidad.

En tal virtud, lo que se pretende con el presente trabajo investigativo es caracterizar las fincas cafetaleras de la parroquia El Airo que se encuentran asentadas en la provincia de Loja, en el cantón Espíndola, a partir de la tipificación de las fincas teniendo en cuenta los pisos altitudinales y la definición de la tipología de los productores para el diseño de alternativas tecnológicas que permitan a los Gobiernos autónomos descentralizados e instituciones la toma de decisiones en los diferentes escenarios productivos del territorio.

Al ser este un trabajo investigativo de carácter innovador, pretende determinar escenarios productivos de acuerdo a los parámetros de intervención social y productivo que actúan en la cadena de valor de café de la zona en estudio.

1.2 Problema

Una de las problemáticas sentidas es la necesidad de caracterizar la cadena productiva del café teniendo en cuenta sus diferencias edafoclimáticas, productivas y sociales, en un sector netamente cafetalero por lo que se quiere generar información a partir de este modelo investigativo para fomentar e impulsar alternativas que permitan fortalecer la caficultura, más aún al conocer su gran adaptabilidad y distribución que tiene a nivel del país.

Para dar respuesta a esta problemática y contribuir a la toma de decisiones para el desarrollo social en la parroquia El Airo, se conduce esta investigación para establecer propuestas de producción teniendo en cuenta las características edafoclimáticas, productivas y sociales de la zona.

1.3 Hipótesis

Si se caracterizan, tipifican y se determina el balance energético en fincas productoras de café en la parroquia El Airo podrían establecerse alternativas sostenibles de producción.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Evaluar la eficiencia energética a partir de la tipificación de las fincas cafetaleras de la parroquia El Airo, cantón Espíndola.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las fincas cafetaleras de la parroquia El Airo desde el punto de vista social
- Tipificar las fincas cafetaleras a partir del componente productivo en los diferentes pisos altitudinales.

- Determinar el balance energético en tres estudios de caso en el cultivo de café a partir de la tipología de productores.
- Establecer una propuesta de alternativa de producción teniendo en cuenta los componentes sociales y productivos.

CAPITULO II

REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA

2.1 VARIEDADES DE CAFÉ EN ECUADOR

La principal variedad de café arábigo (*Coffea arabica* L.) que se cultiva en el Ecuador es la típica- typica, rescatándose además las variedades Bourbon y Caturra, siendo esta última una mutación del Bourbon. En los últimos años, se han estado difundiendo nuevas variedades arábicas de gran valor comercial como Pacas, Catuaí y Catimor (ANECAFE, 2002). En referencia a la especie Robusta, existen dos ecotipos en el país, que se identifican como Café Dormilón y Café Pepón. En la actualidad, se están promoviendo la multiplicación de clones de alta productividad, seleccionados por INIAP y CORECAF (Programa Andino para la Cadena del Café, 2009).

2.2. Distribución del café en el Ecuador

Santistevan, Julca, Borjas y Tuesta (2014) destacan que el cultivo de café está distribuido en 23 de las 24 provincias del país; por lo tanto, está relacionado con un amplio tejido social. Las variedades de la especie *Coffea arabica* recibe el nombre de café arábigo y es considerado el de mejor calidad, su producción se concentra en las provincias de Manabí (especialmente en la localidad de Jipijapa), Loja y en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes. En cambio, la especie *Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner, llamado café robusta, se cultiva mayormente en la Amazonía, es decir en Sucumbíos y Orellana. Jipijapa cuenta con el 38,6% del área sembrada y se considera que de ahí proviene el café arábigo de mejor calidad en el Ecuador.

Según el Programa Andino de Competitividad para la Cadena del Café (2001). En su Diagnóstico de la situación actual del café en el Ecuador, se estima que alrededor de 130.000 agricultores cultivan café en sus fincas; si tomamos en cuenta que en cada unidad productiva existen al menos 5 miembros por familia, el número de productores vinculados a esta actividad supera las 600.000 personas.

2.3 Caracterización de sistemas de producción agropecuarios

Martínez (2013), en sus escritos manifiesta que los primeros trabajos empíricos realizados en el tema de caracterización de sistemas de producción agropecuarios en América Latina se remontan a finales de la década de 1980, cuando se crearon las redes de investigación de sistemas de producción. Algunas de las más importantes son: la Red de Investigación en Sistemas de Producción de América Latina –Rispal- y la Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción –RIMISP.

Según Vélez (2016) la caracterización es muy importante en los sistemas de producción cafetaleros, porque permite analizar y evaluar varios indicadores de producción y asociarlos a la calidad del café; en su estudio analiza indicadores relacionados a las características físicas del café comparados a los procesos de beneficio húmedo y secado de granos como indicadores de la calidad del café en taza.

2.3 Tipología de fincas

Escandón (2009), quien cita a Coronel (2005) y a García (1998), manifiesta que todo proceso de investigación, transferencia y aplicación de nuevas tecnologías, deben ser desarrollados con base en el conocimiento de las circunstancias del productor rural, sus limitaciones y

posibilidades. El conocimiento y la información sobre las técnicas de producción agrícola y pecuaria definen el conjunto de alternativas tecnológicas aplicables, es decir, la combinación de insumos y las formas de usarlos en un entorno y una actividad específica determinan las acciones productivas viables desde las perspectivas ecológicas y económicas.

Según Dávalos (2015), la agricultura familiar identifica tres tipologías: a) agricultura familiar de subsistencia (AFS), b) agricultura familiar en transición (AFT) y c) agricultura familiar consolidada (AFC); tipologías que son de carácter conceptual, ya que su objetivo es identificar las necesidades y características que pueden existir al interior de la agricultura familiar (AF) y de cierta manera para facilitar el diseño de políticas públicas diferenciadas dirigidas a estos segmentos. Las tres tipologías se esquematizan en la figura 1.

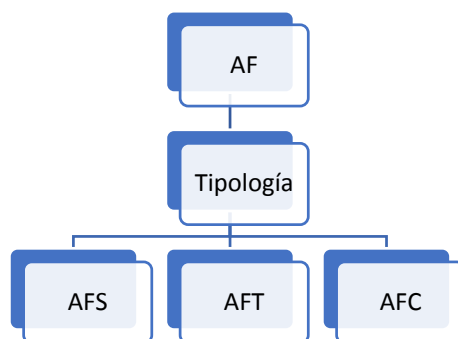


Figura 1: Tipología de la Agricultura Familiar
Fuente: FAO-BID (2007)

De acuerdo con Tello, (2011), el enfoque de la agricultura familiar está ligada en el desarrollo de la agricultura familiar agroecológica campesina, en donde el principal sustento para la sostenibilidad de esta actividad es la mano de obra familiar, que tiene una marcada dependencia en bienes y servicios que provee el entorno natural.

2.4 Tipificación de productores

Jaramillo (1997), manifiesta que antes de generar recomendaciones para cada finca en forma individual es necesario agrupar a los productores para entregar recomendaciones adecuadas al conjunto. Todos los intentos por llegar a una tipificación de fincas arrancan de la consideración aceptada ampliamente, de que la tecnología generada mediante los procedimientos convencionales de investigación agropecuaria, muchas veces no es apropiada a las circunstancias y entornos socioculturales y económicos de los pequeños productores.

En otras palabras, la oferta tecnológica no está de acuerdo con las condiciones físico-biológicas, socioeconómicas e histórico - culturales que determinan la estructura y el funcionamiento de la pequeña agricultura. Ahora bien, el desafío de la producción tecnológica mejorada y adaptable por el pequeño productor, es tan grande que la investigación debe estar basada en aproximaciones a la realidad.

Para que la tecnología generada en la investigación y su transferencia tengan efectos positivos, se debe contar con un conocimiento adecuado de las circunstancias del pequeño productor. Es posible que el limitado éxito que tienen muchos programas de transferencia de tecnología agrícola esté relacionado con el hecho de que estas diferencias individuales entre agricultores no son debidamente consideradas (Tapia, 2002).

En una misma región o país se pueden encontrar factores físico-biológicos, socioeconómicos y culturales diferentes. Igualmente, se encuentran fincas de tamaño mediano, dotadas de riego, ubicadas en un valle fértil y dirigidas por un agricultor incorporado a los mercados y sistemas de información, el que tendrá necesariamente una demanda de tecnología diferente

a la de una finca más pequeña, ubicada en la ladera erosionada sin riego y con su producción destinada, principalmente, al consumo familiar (Trigo y Kaimowitz, 1994).

La FAO, (2000), en base a los estudios de Trigo y Kaimowitz (1994), manifiesta que en base a la tecnología se pueden establecer tres escenarios los que abarcan la intensificación de la producción con el empleo de la tecnología; las políticas tecnológicas con tecnologías convencionales como parte de la corrección de rumbos; y, por último la transición de paradigmas para determinar la transición de tecnologías tradicionales y modernas (biotecnología e informática) enfocadas aquellas que exigen menor uso de insumos.

Es importante distinguir los diferentes tipos de agricultores implicados considerando sus intereses, los medios que poseen, el marco de las relaciones sociales en el que trabajan y sus reacciones frente a las evoluciones tecnológicas. Este es el papel que corresponde a la tipología de productores agrícolas en el análisis de diagnóstico de las realidades agrarias (Apollin y Eberhart, 1999).

Sería un error considerar al campesinado como un conjunto homogéneo al que se pueda proponer "paquetes tecnológicos" uniformes. La realidad es con frecuencia mucho más heterogénea de lo que esto supone; por tanto, es conveniente buscar y concebir soluciones apropiadas a las condiciones de cada una de las categorías de productores (Jaramillo, 1997).

2.5 Identificación y descripción de las diferentes tipologías y distribución macro-regional de la agricultura familiar

Según la FAO (2006), identifica tres tipos de AF: i) aquellos que están más orientados a la subsistencia, agricultura familiar de subsistencia (AFS); ii) aquellos altamente orientados al mercado, agricultura familiar consolidada (AFC), y un grupo intermedio denominado

agricultura familiar de transición (AFT). Bajo esta premisa, un 73% del total de unidades productivas agropecuarias en el Ecuador corresponde a agricultura familiar (tabla 1).

Tabla 1: Clasificación de la Agricultura Familiar (AF) en Ecuador, por tipos y regiones

REGIÓN	CARACTERÍSTICAS	AF POR TIPOS			TOTAL AF	NO. AF	TOTAL UPA'S
		Subsistencia	Transición	Consolidada			
TOTAL	Número de UPA's (Porcentaje total AF)	546,896	68,599	3,190	618,685	224,1	842,882
	(Porcentaje total UPA's)	88	11	1	100	97	100
	Hectáreas (Porcentaje total UPA's)	4,954, 173	1,171,597	327,107	6,452,87	5,902, 954	12,355,8
	Hectáreas promedio	9.06	17.08	102.54	52	48	100
					10.43	26.33	14.66
COSTA	Número de UPA's (Porcentaje)	109,301	25,838	1,652	136,791	87,28	22, 075
		20	38	52	22	3	27
						39	
Costa Centro 1		35,551	9,522	483	45,556	30,92	76,479
Costa Centro 2		20,471	4,610	313	25,394	3	41,712
Costa Norte		10,079	1,878	245	12,202	16,31	17,877
Costa Sur		43,200	9,827	612	53,639	9	88,006
						5,675	
						34,36	
						7	
SIERRA	Número de UPA's (Porcentaje)	44,632	39,637	1,122	445,392	122,4	567,853
		74	58	35	72	61	67
						55	
Sierra Centro		190,870	17,332	402	208,604	50,91	259,519
Sierra Norte		69,164	9,195	390	78,749	5	110,902
Sierra Sur		144,599	13,110	330	158,039	32,15	197,431
						3	
						39,39	
						2	
ORIENTE	Número de UPA's (Porcentaje)	32,738	3,097	383	36,218	14,13	50,351
		6	5	12	6	3	6
						6	
INSULAR	Número de UPA's (Porcentaje)	266	26	32	284	320	604
		0.04	0.04	1	0.05	0.1	0.1

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario del Ecuador (2000)

2.6 Importancia de la tipología de las unidades producción agrícola

Si bien el trabajo realizado por Escobar y Berdegué (1990), no presenta experiencias locales, su valor radica en difundir la importancia de la tipificación en al momento de generar y desarrollar programas y proyectos agrícolas en América Latina, este trabajo muestra que no

puede haber acciones eficaces en la agricultura sin un previo conocimiento científico de las realidades agrarias sobre las cuales se piensa trabajar.

Actualmente existen muchos proyectos condenados al fracaso dado el desconocimiento de sus autores de las condiciones y modalidades de desarrollo agrícola originadas en el seno de las sociedades agrarias. Este es el caso de proyectos de extensión basados en una limitada cantidad de temas técnicos estandarizados (semillas mejoradas, densidades de siembra, dosis de fertilizantes, entre otros), que hacen que la uniformidad de la información aportada a los productores no corresponda con la diversidad de las situaciones que ellos enfrentan en su trabajo. Ejemplo de esto es la promoción del maíz híbrido en las regiones montañosas de México y América Central, donde no todos los agricultores de estas regiones tienen interés en adoptar las nuevas variedades (IICA, 2012). Tener que comprar cada año las semillas, puesto que no pueden obtenerla de su propia cosecha, no conviene a los pequeños agricultores de las zonas marginales, a menudo dependientes de comerciantes usureros en lo que concierne a su abastecimiento. Las condiciones son tan desventajosas que algunos agricultores tratan de reducir al máximo su vinculación con el mercado utilizando variedades locales de polinización cruzada para autoabastecerse de semillas en los ciclos subsiguientes de producción.

Según Escobar y Berdegú (1990), el fracaso de una gran cantidad de proyectos se deriva de que no siempre se consideran las necesidades y problemas de los agricultores en el momento de definir las actividades. Las técnicas utilizadas provienen a menudo de supuestos, antes que de la comprensión rigurosa de la realidad. El empleo frecuente de juicios de valor llevados al absoluto, como los que se hacen sobre las variedades "mejoradas" y los "buenos" rendimientos, ilustran la subjetividad que caracteriza el lenguaje de muchos agrónomos.

En base a los criterios de Guayasamín (2016), la tipología de fincas es un procedimiento para diferenciar grupos por características socioeconómicas y biofísicas de los sistemas de producción. Con base a una tipificación se pueden establecer grupos que constituyen sujetos de análisis e intervención bajo diferentes estrategias.

Según estudios realizados por López y Orozco (2003) la tipificación o zonificación de fincas debe incluir varios criterios para obtener una caracterización homogénea del sector en estudio, dentro de los aspectos a considerar se encuentran el tipo de acceso al terreno, características edafo-climáticas, facilidad organizacional y relación cultural que constituyen la parte social, y de forma específica para el cultivo de café se debe considerar altura, suelo, temperatura, precipitación y el número de meses secos.

Así mismo, Zapata (2010), manifiesta que la información necesaria para hacer una caracterización debe incluir tres factores esenciales: físicos (clima, topografía), ecológicos (suelo, vegetación) y económicos (precios, infraestructura) pudiendo incluir otros; para consultar información se realiza mediante el uso de mapas topográficos, planos o mapas que contengan características de caminos, pendientes, ríos, datos climáticos, distribución de lluvias y toda la información que ayude a conocer el sitio. Por lo que, considera que la caracterización es la acción de describir y analizar los aspectos naturales y sociales de un área determinada con el propósito de identificar los sistemas existentes y reconocer los problemas más importantes. Esto con el fin de determinar si la aplicación de algunas prácticas contribuye en la solución de problemas.

Con la caracterización de las fincas se puede conocer la situación real de un determinado sector y saber el tipo de intervención que se debe realizar, lo que permite determinar los

balances y costos energéticos (gastos) que demanda cada una de las actividades implementadas en cada unidad productiva indistintamente.

2.7 Caracterización de la agricultura familiar en Ecuador

Ludeña (2006), manifiesta que la agricultura familiar (AF) es usualmente caracterizada como una unidad productiva agropecuaria (UPA) cuya actividad productiva se realiza en mayor o menor grado en base a la mano de obra familiar. Los ingresos familiares de la AF se derivan, aunque no exclusivamente, de la actividad agropecuaria. Estas unidades productivas están integradas a un proceso productivo que usa en mayor o menor grado el mercado para la venta de su producción, obtención de crédito, asistencia técnica, y manejo de sus recursos productivos. De acuerdo al grado en que la AF utilice mano de obra familiar u otra, derive sus ingresos de la actividad agropecuaria y esté integrada a los mercados se puede clasificar en AF en diferentes tipologías clasificándose en tres grupos (i) AF de Subsistencia, (ii) AF de Transición, y (iii) AF Consolidada.

2.8 Entorno Político – Constitucional

Como manifiesta Dávalos (2015), desde el 2007, el Ecuador se encuentra en un proceso de reformas estructurales y transformaciones institucionales que permiten transitar hacia un nuevo modelo de desarrollo. Dichas transformaciones han exigido la conformación de una nueva Constitución y, a partir de ésta, la emergencia de una serie de marcos legales que tienen marcada influencia en los sectores, entre ellos, el agropecuario. En este contexto de cambios, se describen los principales instrumentos legales vigentes:

2.8.1 Lineamientos políticos para la implementación de la agricultura familiar en el Ecuador – Constitución de la República del Ecuador

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, (MAGAP, 2016), en sus lineamientos para una nueva visión de la agricultura en Ecuador, expresa que es necesario

abandonar el modelo agrario tradicional y de políticas e imprimir una nueva visión a la política agropecuaria. La política se centra en la reducción de la pobreza y el reposicionamiento de los pequeños y medianos productores, la diversidad cultural, las diferencias de género, la sostenibilidad ambiental, la organización de los productores, la calidad de los productos y la articulación de actores en el territorio; cuyos principios básicos reestructuran una economía agraria incluyente.

Según la FAO (2014), las nuevas intervenciones de la política agropecuaria ecuatoriana incorporarán en su visión cuatro elementos: integralidad, especificidad del territorio donde serán aplicadas, eliminación de fallas de mercado y asimetrías de información y priorización de poblaciones típicamente excluidas y con poca capacidad para hacer escuchar su voz, el pequeño productor campesino.

2.9 La importancia de la agricultura familiar en el Ecuador

Martínez (2013), declara que la agricultura en el Ecuador es una de las principales fuentes de empleo e ingreso para la población rural. Si bien su importancia económica ha sido relegada a un segundo plano, dado que económicamente el país depende de la producción-exportación de petróleo, no obstante, el 30% de la población es considerada como rural y el 25% de la población económicamente activa (PEA) se encuentra vinculada a las actividades agropecuarias.

2.10 Metodología para realizar la tipificación

Según Instituto Nacional de Estadísticas y Censos – INEC (2017), en su Metodología de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, establece algunos lineamientos para la tipificación y levantamiento de información de fincas, estos lineamientos son:

- **Material gráfico:** fotografías, mapas e imágenes de satélite, los límites de los segmentos de la muestra se imprimen en la ortofoto a escala 1:5.000 (o superior) o directamente sobre la ortofoto. En la cartulina figura impreso el número de la hoja del Mapa de Usos del Suelo en la que se encuentra el segmento. También contiene una representación reducida de esta última, con el segmento seleccionado. Esta información es útil para la localización del segmento sobre el terreno.
- **Identificación de los límites del segmento:** Una vez situado sobre el segmento, el encuestador empieza por asegurarse de que los límites del segmento son identificables al 100%. Los segmentos con límites no identificables serán devueltos al supervisor.
- **Delimitación de terrenos:** Sobre la ortofoto se delimitan los terrenos, rotulando los límites entre éstos. Se entiende por terreno o “unidad de uso del suelo” una superficie continua, ocupada por el mismo cultivo o uso del suelo, aunque esté integrada por varios terrenos catastrales pertenecientes a distintos propietarios. Cualquier cambio de cultivo o uso del suelo será considerado como límite de terreno. Si los límites del segmento son accidentes naturales o artificiales del terreno, todas las parcelas delimitadas dentro de un segmento serán enteras, no habrá parcelas partidas. Si los límites son geométricos las parcelas quedan partidas por los límites. En todo caso hay que asegurarse de que todos los recintos o terrenos quedan cerrados. Puede haberse producido cambios en los límites de parcela que se observan en la fotografía, respecto de los realmente observados sobre el terreno. Es necesario asegurarse de que los límites entre terrenos trazados sobre la ortofoto son los actuales. Es conveniente el disponer de los límites de terrenos en soporte informático trasladar los de un año sobre el material a utilizar el año siguiente.
- **Numeración de terrenos:** Los terrenos se numeran de forma correlativa, siguiendo el mismo criterio ya utilizado para numerar los segmentos. Por ejemplo, la numeración de

los terrenos puede realizarse, empezando por la situada más al noroeste y siguiendo de forma serpenteante continua, de oeste a este y posteriormente de este a oeste, hasta completar todo el segmento.

- **Identificación de cultivos o usos del suelo:** El cultivo o uso del suelo en cada uno de los terrenos del segmento se identifican y se registran en el cuestionario, asignándole el código correspondiente, según figure en la codificación de cultivos y usos del suelo que se proporciona al encuestador.
- **El Cuestionario:** El cuestionario para la toma de datos sobre superficies consta en su cabecera de un espacio para anotar el código completo del segmento, el nombre del encuestador y la fecha de realización de la encuesta. El resto del cuestionario lo constituyen varios capítulos que contienen varias filas y columnas. Los datos se registran por filas. En cada fila se registra la información relativa al cultivo o uso del suelo en un terreno.
- **Identificación de tramos:** Los terrenos pertenecientes a una misma unidad de producción deben ser agrupados en un mismo tramo y el conjunto de tramos en un segmento debe ser identificado.

2.11 Fundamentos teóricos para el cálculo de energía

2.11.1 Fundamento teórico

Según Serrato y Lesmes, (2016), manifiestan que existen cuatro tipos de biomasa fundamentales para poder realizar el cálculo energético, los cuales se describen a continuación:

- **Biomasa forestal:** constituida por residuos de bosques naturales y por bosques plantados.

La biomasa forestal arbórea se define como el peso de materia orgánica que se encuentra

en un ecosistema forestal por encima y por debajo del suelo. Normalmente se cuantifica en toneladas por hectárea de peso verde o seco.

- **Biomasa agrícola:** posee un potencial alimenticio e industrial. De los procesos productivos queda gran cantidad de residuos que son abandonados en el campo; son ejemplos de ello el bagazo de caña y la cascarilla de arroz, entre otros. Se tiene que la participación porcentual de los residuos originados en las actividades productivas agrícolas varía entre el 30% y 78% (son los residuos los tallos y las hojas de productos como trigo (*Triticum vulgare* L.), maíz (*Zea mays* L.) y soya (*Glycine max* L.).
- **Biomasa acuática:** está compuesta por plantas acuáticas y algas, poseen generalmente una alta capacidad de crecimiento y propagación y funcionan como especies forrajeras y como fuentes bioenergéticas. La tecnología que se aplica para procesar este tipo de biomasa es la digestión anaeróbica para producir biogas.
- **Biomasa de residuos urbanos:** son vertimientos biodegradables, como aguas residuales urbanas e industriales y residuos ganaderos. También se puede encontrar en este grupo la basura de tipo orgánicas de actividades industriales, comerciales y residenciales.

2.11.2 Residuos

Dado que la biomasa está directamente relacionada con los residuos, es importante conocer la definición de dicho término y las diferentes características que pueden tener. Los residuos se pueden definir como aquellas materias derivadas de actividades de producción y consumo que no han alcanzado ningún valor económico. También se define como cualquier sustancia u objeto del cual se desprende su poseedor o tiene obligación de desprenderse, o en otras palabras que el objeto no tiene utilidad o valor. En la tabla 2, se relaciona el origen y el tipo de residuos.

Tabla 2: Relación del origen y el tipo de residuos

ORIGEN	TIPOS DE RESIDUOS
Agrícolas: relacionados con actividades agrícolas, forestales o ganaderos y realizados dentro del perímetro urbano	Fertilizantes, productos agro sanitarios, residuos de cultivos, bidones con restos de agroquímicos
Domiciliarios: procedentes de las viviendas, limpieza de calles y veredas, zonas verdes y establecimientos industriales y comerciales, cuando son asimilables a los residuos domiciliarios	Restos de comida, materiales plásticos, papeles, cartones, textiles, cuero, madera, goma, residuos de jardín, latas y suciedad proveniente del barrido e higiene en general
Voluminosos: por su forma, tamaño, volumen o peso son difíciles de ser recogidos en la recolección convencional.	Muebles, colchones, electrodoméstico
Comerciales: surgen de los circuitos de distribución de bienes de consumo	Papel, cartón, plásticos, restos de comida, metales, vidrios, latas, maderas
Residuos sanitarios: derivados de actividades sanitarias procedentes de hospitales, clínicas, laboratorios de análisis y establecimientos similares	Material de cura, yesos, ropa y materiales de un solo uso, cultivos, material contaminado, restos de tejidos humanos
Construcción y demoliciones: derivados de la construcción, reparación o ampliación de viviendas, vías de comunicación, empresas, entre otros	Maderas, hormigón, acero, ladrillos, piedras, materiales para la conexión de electricidad, gas y agua y escombros en general. Vidrios rotos, aceros de reforzamiento y plásticos
Institucionales: producidos en escuelas, hospitales, cárceles y dependencias gubernamentales	Papel, cartón, plásticos, restos de comida, metales, vidrios, latas, maderas
Servicios municipales: son consecuencia del funcionamiento y mantenimiento de los centros municipales	Producto del barrido de calles, residuos de poda del arbolado urbano, animales muertos y automóviles abandonados
Industriales: son derivados de actividades industriales y deben depositarse en recipientes adecuados	Metales, plásticos, tejidos, fibras, maderas, vidrios, papel, cartones, chatarra, residuos de alimentos, cenizas, entre otras.
Universales: representan un riesgo a la salud y el ambiente, y son generados en los hogares	Pilas, baterías, tubos fluorescentes, cartuchos de impresora, tintas

Fuente: Serrato y Lesmes (2016)

2.12 Eficiencia energética en sistemas agropecuarios

De acuerdo a Purroy, Gallardo, Ortega, Díaz, López y Torres (2016); la eficiencia en el uso de la energía por hectárea, determina el nivel de manejo de los recursos energéticos dentro de los procesos productivos en los agro ecosistemas.

2.13 Índices energéticos

De acuerdo al estudio “Análisis energético a sistemas de producción de café y su relación con la sustentabilidad” realizado por García (2015) en la localidad de Colombia, establece tres tipos de índices energéticos, los cuales siguen a continuación:

Tipo I: Índices energéticos del sistema café convencional, se elaboraron modelos analógicos, que muestran las entradas y salidas del sistema café, como componente principal de la unidad familiar.

Tipo II: Índices energéticos del sistema café orgánico, donde ésta caracterizó y construyó el sistema productivo desde un enfoque sistémico; los autores peruanos cuantificaron y analizaron los principales flujos de recursos naturales y económicos.

Tipo III: Índices energéticos del sistema café mixto, considera una producción netamente orgánica con maderables y hortalizas frente a un sistema orgánico mixto con explotación de frutales para sombrero, respecto a las entradas y salidas del sistema en el balance energético

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización

La zona de estudio está ubicada en la parroquia El Airo, cantón Espíndola, provincia de Loja, y específicamente se encuentra situada al noroccidente de la cabecera cantonal a una distancia de 25 km. Limitada al Norte: parroquia El Ingenio; al Sur: parroquia Santa Teresita; al Este: provincia de Zamora Chinchipe; y, al Oeste: parroquia 27 de abril. La parroquia El Airo, se encuentra a una altitud entre 1600 y 2500 m.s.n.m., y se encuentra en las siguientes coordenadas Norte: 9532334,41; Sur: 9489325,83; Este: 718245,35; y, Oeste: 684652,57 (figura 2).

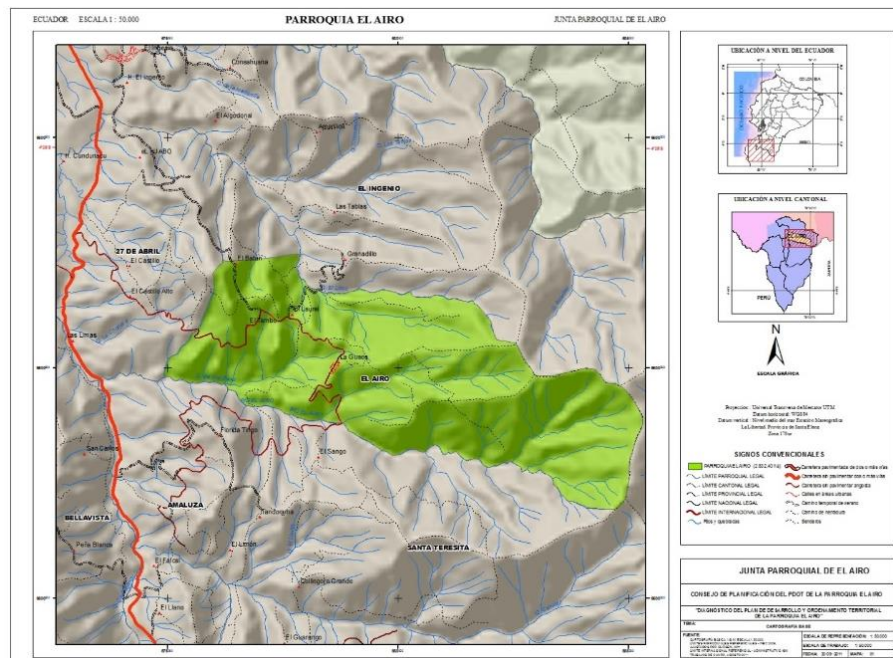


Figura 2: Ubicación de la parroquia El Airo

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia El Airo. Espíndola (2012).

Según Aguilera (2012), en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PD y OT), la parroquia posee un clima que se caracteriza por tener un régimen de tipo costa, el cual

presenta la temporada lluviosa de diciembre a mayo con mayor incidencia en los meses de enero a marzo. Posee una temperatura que oscila entre 20 y 22 °C entre los meses de mayo a diciembre, el resto de meses la temperatura oscila entre 18 y 19 °C.

PD y OT (2012), establecen una clasificación de sistemas agropecuarios de la parroquia El Airo, se estima que entre el 75 al 80% de las familias se dedican a las actividades agrícolas, es decir, se considera como un sistema netamente agrícola, aunque existen unas pocas familias dedicadas a la crianza de animales menores entre ellos cerdos, cuyes o cobayos y gallinas lo cual representaría el 20 al 25% restante de la población, dedicada a un sistema agropecuario.

3.2 Tipo de investigación

La investigación tiene una gran connotación dado el enfoque y particularidad de las actividades. La investigación es de tipo cuasi – experimental, ya que la utilización de escenarios e información descriptiva socio-productiva de la población objetivo permite caracterizar predios cafetaleros, considerando sus pisos altitudinales y aspectos de incidencia directa en el cultivo como son los componentes productivo y social, y a partir de ello, determinar el gasto o energía efectiva empleado en todo el proceso de la cadena de valor de café.

- **Según el objeto que se persigue**, la investigación *es aplicada*, porque buscó estrategias para caracterizar y tipificar las fincas y estableció el gasto energético de las mismas.
- **Según el objeto de estudio**, la investigación *es descriptiva – explicativa*, ya que describe las necesidades e interacción del entorno para llegar a la toma de decisiones y establecer la factibilidad de un proyecto.

- **Según el método de investigación**, la investigación que se realizó es de carácter *no experimental en la modalidad analítica – descriptiva*, ya que utilizó herramientas participativas (entrevistas y encuesta) para efectuar la caracterización de las fincas, con ello se generó información primaria para conocer el uso de energía eficiente a partir de un análisis multivariado y cálculo de la eficiencia energética.

3.3 Tratamiento de datos

3.3.1 Selección de la muestra

Para el presente trabajo investigativo, se contó con la participación de la Asociación de Productores orgánicos de café de altura y comercialización de productos agropecuarios del Airo – APROCAIRO, quienes entre socios activos y pasivos están conformados por 150 personas. A partir de ello, se eligió a productores cuyos cultivos estaban entre las edades de 5 a 7 años y con una producción equivalente a 5 años productivos. Según estos escenarios, se selección un total de 85 productores que cumplieran con estas características y que era la totalidad de la población con estas características. A partir de esta selección se establecieron las zonas en base a las características edafo-climáticas de la parroquia; identificándose tres zonas con sus respectivas fincas, tabla 3 y figura 3.

Tabla 3: Descripción de las tres zonas identificadas de intervención durante la investigación

Definición	Nombre	Altitud
Zona 3	El Tambo – El Batán	800 – 1700
Zona 2	El Batán – El Laurel	1700 – 1800
Zona 1	El Laurel – La Guaca	1800 – 2300

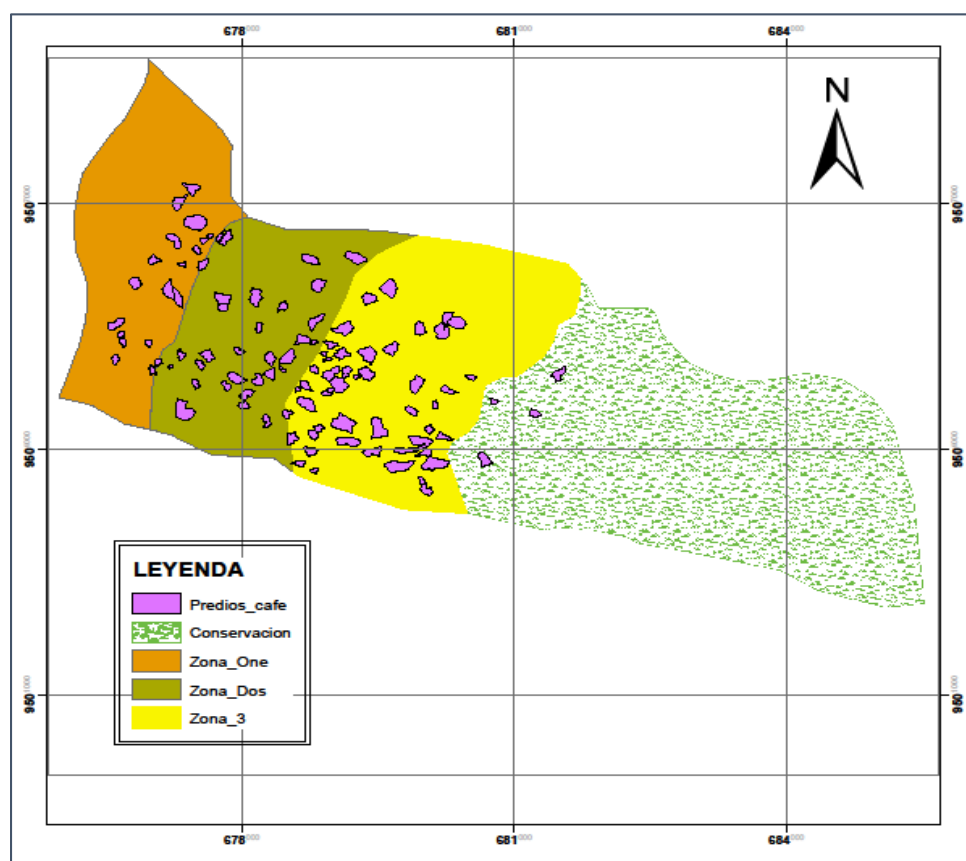


Figura 3: Disposición de las fincas que cumplen los criterios de selección para ser caracterizadas en la parroquia El Airo.

3.3.2 Variables a medir

Se utilizó una encuesta (anexo 1) en las que se diseñó a partir de la definición de los componentes social y productivo; para lo que se consideraron las siguientes variables: total de hectáreas trabajadas, hectáreas intervenidas, hectáreas nuevas, procesos de certificación, cosecha 2009 hasta 2013, ingresos 2009 hasta 2013, precios 2009 hasta 2013, liquidaciones 2009 hasta 2013, asociación, temporal, maquinaria, recepas o poda baja, selección de brotes, especie sembrada, edad del cultivo 2009, edad del cultivo 2015, plagas 2009 hasta 2013, enfermedades 2009 hasta 2013, tipo de control, infraestructura, tipo de producto, hectáreas totales afectadas, género, estado civil, número de miembros de familia, número de hijos, ubicación/predio, tipo de vivienda, estado de vivienda, electricidad, agua, eliminación de excretas, eliminación de basura, tipo de mano de obra; de las cuales 15 fueron variables sociales y 45 variables productivas.

3.3.3 Tratamiento de la información

La información que se generó en los registros de campo y resultados de la encuesta, se sistematizaron en una hoja de cálculo de Excel, conformando una base de datos que fue exportada al programa estadístico SPSS versión 22, (2016).

A partir de ello, mediante el uso del programa estadístico, se aplicó un análisis de frecuencia a las variables sociales, mientras que a las variables productivas se les aplicó el análisis multivariado de Componentes Principales, para la reducción de las variables y la determinación de los componentes que tuvieron mayor influencia en la eficiencia productiva de la finca. El análisis de cluster o de conglomerados se realizó con las variables que más aportaron. Para la determinación del balance energético se trabajaron tres estudios de casos como representación de todos los estratos; este se calculó por las siguientes ecuaciones:

$$R^2_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^r (X_{ik} - \bar{X}_k)(X_{jk} - \bar{X}_k)}{\left[\sum_{k=1}^r (X_{ik} - \bar{X}_k)^2 \sum_{k=1}^r (X_{jk} - \bar{X}_k)^2 \right]^{1/2}} \quad (1)$$

$$d^2_{ij} = \sum_{k=1}^r (X_{ik} - X_{jk})^2 \quad (2)$$

$$W = \sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^{n_g} (X_{ig} - \bar{X}_g)(X_{ig} - \bar{X}_g)' \quad (3)$$

$$\min \frac{n_a n_b}{n_a + n_b} (\bar{X}_a - \bar{X}_b)' (\bar{X}_a - \bar{X}_b) \quad (4)$$

$$Y_i = \beta_{i0} + \beta_{i1} X_1 + \dots + \beta_{ip} X_p, i=1, \dots, \min \{p, g-1\} \quad (5)$$

De donde:

R_{ij}: medida de correlación de Pearson entre la muestra

i: entre la muestra

J: la muestra

X_{ik}: valor de la muestra *i* en la variable

k, X_{jk}: valor de la muestra

j: en la variable

k, r: número total de variables

X_k: promedio de la variable

k: en todas las muestras

d^2_{ij} : distancia entre la muestra

i : la muestra (ecuación 2)

j : calculada mediante

r : es el número total de variables

X_{ik} : el valor de la muestra

i en la variable

k y X_{jk} : el valor de la muestra

j en la variable k .

W : suma de cuadrados

X_{ig} : valor de la variable del individuo

i en el grupo

g , X_g : valor promedio del grupo

g , n_g : el número de individuos del grupo

G : el número total de grupos (ecuación 3.)

n_a y n_b : el número de individuos de cada grupo (ecuación 4.)

$(a$ y $b)$: a agruparse

X_a y X_b : valor medio de los grupos

a y b : respectivamente

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Caracterización de las fincas cafetaleras en la parroquia El Airo desde el punto de vista social

En la tabla 4 se muestra el análisis de frecuencia para las variables sociales. Del 100% (85 productores de café), el 65,9% está representado por 56 agricultores de género masculino y 34,1% por 29 agricultoras de género femenino. Con el aumento de la migración en los sectores agrícolas de la provincia de Loja a partir de la década de los 90, el rol de la mujer en el sector del Airo cobra una importancia única, ya que comienzan a administrar y a desarrollar actividades vinculadas al desarrollo productivo como huertos familiares y a reactivar las fincas cafetaleras que por cuestiones de déficit en la mano de obra masculina se vieron abandonadas.

Según la Plataforma Global de Café (GCP, 2018) el apoyo de organizaciones no gubernamentales, ha sido importante para la incorporación de la mujer en el proceso productivo, sobre todo en los procesos de cosecha y postcosecha de verduras y a manejar cadenas productivas. En el caso del café, la presencia de la mujer es fundamental en la época de cosecha, ya que su dedicación se refleja y toma un realce sobre todo en el proceso de cosecha selectiva.

Según las experiencias de la GCP (2018) en Colombia, la participación de las mujeres en las labores de la finca ya sea individual o compartidas con el varón están muy definidas, el rol de la mujer es importante en la selección y clasificación de granos de café, en el proceso de

secado y en forma conjunta en la recolección y lavado del café y en la comercialización del producto.

Tabla 4: Comportamiento de algunos indicadores sociales por zona en la parroquia El Airo, Loja.

Variables		Frecuencia	%
Productores por género	Femenino	29	34.1
	Masculino	56	65.9
Estado civil	Casado	52	61.2
	Soltero	11	12.9
	Divorciado	10	11.8
	Viudo	8	9.4
	Unión de hecho	4	4.7
# de hijos	1-2	63	74.1
	3-5	19	22.4
	6-8	3	3.5
Miembros de la familia	≤ 4	25	29.8
	4-6	44	52.4
	>6	15	17.8
Tipo de vivienda	Cemento	68	80
	Cemento + madera	17	20
Estado de la vivienda	Bueno	68	80
	Regular	17	20
Disponibilidad de agua	Potable	17	20
	Tratada	23	27.1
	Entubada	45	52.9
Mano de obra	Familiar	41	48.2
	Contratada	22	25.9
	Familiar + contratada	22	25.9

Con respecto, al estado civil, el 61,2% están casados; el 12,9% son solteros y sólo el 11,8% son divorciados. El estado civil y la unión de hecho representan 9,4 y 4,7% respectivamente.

El estado civil de las familias en la parroquia El Airo, en cierta forma influye en las actividades de mantenimiento y producción del cultivo pues la mano de obra fundamental es familiar.

La relación de edades y cantidad de hijos por familia también influye en la utilización de la mano de obra. El 74,1% representa el componente de 0 a 2 descendientes por núcleo familiar; 19 familias que corresponden al 22,4%, poseen entre 3 a 5 hijos; y únicamente, el 3,5% (3 familias) poseen entre 6 a 8 hijos por núcleo familiar. Según, la información obtenida, de las 85 familias, 44 representan el 52,4% y están integradas entre 4 a 6 miembros por núcleo familiar, el 29,8% (25 familias) conformadas por un número igual o menor a 4 integrantes; y únicamente el 17,8% de las familias la integran más de 6 miembros.

El número de hijos que tienen por familia es altamente significativo, ya que abaratan los costos de producción sobre todo en mano de obra en las labores de limpieza, recepas y cosecha en el caso las plantaciones establecidas; sin embargo, en plantaciones que se van a establecer, la mano obra requerida es para la siembra de las nuevas plantaciones de café.

La mano de obra considerada como fuerza de trabajo, es de alta demanda sobre todo de aquellas familias numerosas, quienes promocionan su fuerza de trabajo para realizar las principales labores agrícolas. En la parroquia El Airo, la mayor parte de las familias tienen cierto grado de consanguineidad, por lo que intercambian su fuerza de trabajo para realizar las labores agrícolas principalmente en las fincas cafetaleras que están establecidas y las que se piensan establecer, con ello el resto de tiempo la fuerza de trabajo del sector es

direccionada a la albañilería y limpieza de cunetas de la parroquia, es decir, trabajos temporales.

En cuanto al tipo de vivienda y estado de la misma; el 80% de las viviendas se encuentran construidas de cemento y poseen buen estado, el 17% restante la construcción es mixta de cemento + madera y su estado es regular.

Las viviendas del sector de las partes alta, media y bajas de la parroquia El Airo₂ tienen una edificación similar; casas de cemento, debido a que la mayor parte de las familias poseen algún integrante en el exterior (alto grado de migración de la zona), lo que les ha permitido mejorar la infraestructura en su totalidad o en cierto porcentaje en casi toda la parroquia; sin embargo, existen familias que no poseen recursos y debido a su avanzada edad, se han mantenido con sus viviendas y no han logrado realizar cambios significativos en las mismas. La mejoría de las viviendas denota el grado de poder adquisitivo de las familias, relacionado con la entrada de divisas extranjeras, la comercialización del café, la agricultura neta del sector, los servicios de albañilería y limpieza o mantenimiento de vías de la zona.

Según la FAO (2012), en su estudio análisis de la cadena de valor de café, con enfoque de seguridad alimentaria y nutrición, manifiesta que el cultivo de café ha dinamizado y reactivado algunos sectores de Guatemala, a través, de la creación de fuentes de trabajo; dadas las oportunidades que brinda este cultivo en la franja de centro América. Este mismo estudio relaciona estas actividades con países de Sudamérica, concordando que el cultivo del café, es un cultivo generador de empleo y dinamiza la economía en zonas donde se dedican a cultivarlo.

Para el proceso productivo y las familias de los productores el agua y su calidad es un elemento fundamental al estar relacionado con la salud y la producción de los alimentos. En

las tres zonas estudiadas en la parroquia El Airo existe una disponibilidad de un 100% de agua, ya que es un sector donde nacen algunas vertientes de gran importancia, así como el río cuyo nombre es el de la parroquia. Del 100% de agua disponible, el 52,9% tienen agua entubada; y el restante, 27,1% agua tratada y sólo el 20% tiene agua potable.

La parroquia El Airo, se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Yacuri, dentro de esta franja nacen algunas vertientes de gran interés e importancia hídrica para el cantón Espíndola, la cual es utilizada para la implementación de sistemas de riego para las partes bajas colindantes con la parroquia El Airo. De las nacientes de agua que están en la parte alta de la parroquia, captan el agua para dos sistemas de riego importantes en el cantón; el sistema de riego Chirihacu y El Airo, el primero aprovechado por la parroquia El Ingenio y el segundo concesionado para la parroquia 27 de abril (La Naranja).

El agua de consumo se obtiene de dos quebradas y también se utiliza para irrigar alrededor de 300 hectáreas entre ellas cafetales y huertos familiares implementados en la zona media y alta; desde esta perspectiva, se considera una zona con abundantes recursos hídricos, aunque no se puede aprovechar al 100% este recurso debido a su accidentada topografía y relieves pronunciados lo que dificulta su aprovechamiento.

Con respecto, a la mano de obra que se utiliza en el cultivo de café el 48,2% es familiar y el 25,9% contratada y sólo el 25,9% se dedican a realizar otros trabajos, lo que demuestra que la comunidad depende de la fuente de trabajo que proporciona la cadena del café.

En el cultivo de café las actividades están planificadas de acuerdo al estadio del café y en base al calendario cafetalero, se utiliza la mano de obra. Sin embargo, existe un grupo de familias bien marcado que a pesar de contar con mano de obra familiar, ésta no supe las necesidades u obligaciones planificadas en realizar en cada una de las plantaciones

cafetaleras o en otros casos, los integrantes en su mayor parte son del género femenino y las actividades planificadas requieren de un mayor esfuerzo físico, por lo que generalmente contratan temporalmente mano de obra de la localidad para realizar labores de protección como cercados, renovaciones de cafetales (recepa masiva de cafetales), adecuación de terrenos, traslado de madera, entre otros. Una de las actividades en las que la mano de obra es temporal, es al momento de cosechar el café, lo que genera fuentes de trabajo tanto para mujeres y hombres sobre todo en plantaciones que superan las 3 hectáreas.

De acuerdo al estudio realizado por Carvajal (2017), el cultivo de café permite generar asociatividad y fortalecimiento de comercialización, ya que los agricultores al estar organizados facilitan y promueven procesos productivos y de comercialización que dinamizan los sectores, a través, del involucramiento social a la cadena de valor de café.

Bayona y Muñoz (2009) expresan que existe relación de la injerencia de la fuerza de mano de obra y la participación de la mujer en las actividades que realizan dentro del agro, aduciendo que la intervención de la mano de obra de la mujer está direccionada exclusivamente con los quehaceres domésticos de la zona. Esta realidad no se asemeja a las condiciones de la zona de estudio, ya que la mujer tiene una amplia participación en el agro e incluso en la toma de decisiones.

4.2 Determinación de los factores que determinan la eficiencia productiva

En la tabla 5 se muestran los factores que determinan la eficiencia productiva en las fincas cafetaleras de la parroquia El Airo, obtenidos a partir de los resultados del análisis de componentes principales. El análisis, demostró que la varianza acumulada de los cuatros componentes explica el 77,8%. El primer componente está relacionado con 19 variables (5

productivas y 14 económicas); variables que explican el 54,56% de la varianza acumulada y que indican factores de peso superior al 0,93, por lo cual su aporte es muy importante para el análisis de la situación productiva y económica de esos productores de café.

Tabla 5: Factores determinantes de la eficiencia productiva en fincas de café en El Airo, Loja

Factores	VARIABLES	Factor de peso	% de la Varianza	% de la varianza acumulada explicada
I	Cosecha 2009	0.94	54.56	54.56
	Cosecha 2010	0.93		
	Cosecha 2011	0.98		
	Cosecha 2012	0.97		
	Cosecha 2013	0.96		
	Ingreso 2009	0.94		
	Precio 2009	0.95		
	Liquidación 2009	0.92		
	Ingreso 2010	0.93		
	Precio 2010	0.93		
	Liquidación 2011	0.98		
	Ingreso 2011	0.98		
	Precio 2011	0.98		
	Ingreso 2012	0.98		
	Liquidación 2012	0.98		
	Precio 2012	0.98		
	Ingreso 2013	0.96		
	Precio 2013	0.96		
Liquidación 2013	0.96			
II	Recepas	0.89	12.80	67.36
	Total ha.	-0.96		
	Total ha nuevas.	-0.91		
	Total ha intervenidas	-0.90		
III	Selección de brote	-0.72	5.33	72.69
	Tipo de control	-0.62		
IV	Tipo de producto	-0.56	4.38	77.08
	Edad 2015	0.65		
	Infraestructura	-0.56		

Las 5 variables productivas, están relacionados con los registros de cosechas entre los años 2009 al 2013, cuyos valores nos indican que ha existido un incremento significativo en los rendimientos de producción del café, este incremento está asociado a los volúmenes de comercialización beneficiando los ingresos familiares.

El Consejo Nacional Cafetalero (COFENAC, 2011), hace un análisis en los costos del café, donde efectivamente los precios de café mejoraron notoriamente para el año 2011, registrándose valores por encima de los 250 dólares por saca.

El factor I está estrechamente relacionado con factor II, de ahí radica el segundo valor más alto (12,80%); ya que el factor II, hace referencia a las hectáreas totales de café sembradas y renovadas en el sector. Con ello, se evidencia que ha existido cambio a nivel de la superficie de café y renovaciones que están ligadas al rendimiento de la zona. Como manifiesta Pozo (2014), a partir del año 2000 hasta el 2011, ha existido una disminución significativa de la producción de café a nivel del Ecuador; condición que difiere con el presente estudio, el cual muestra, que los volúmenes de comercialización fueron incrementando a medida que se iban mejorando y renovando los cafetales.

Al momento del acopio del café en forma asociativa, la organización acopiaba el quintal del café a precio de bolsa; es decir, 210 dólares y el excedente (30 dólares) se dividía 70 – 30 entre el caficultor y la asociación, lo que permitía una vez realizada la comercialización final del producto, proceder con el pago de la indemnización a cada uno de los caficultores de la asociación APROCAIRO, el ingreso percibido en forma asociativa les permitía cubrir los costos de alquiler y pago de servicios básicos de la asociación.

Otra de la variable a considerar dentro del factor II, está la labor cultural de la poda baja o recepa; como parte del mejoramiento de la vitalidad de las plantas. La razón por la cual se realizan las recepas es para llegar a renovar el cafetal establecido. A partir de este punto, entran en juego otras labores culturales como la selección de brotes, protección de heridas en la plantas y fertilización de base y foliar, todo ello con la finalidad de acelerar los procesos de producción y mantener o mejorar los rendimientos por hectárea.

En el caso de utilizarse la recepa de forma severa, indica que ha existido una proliferación de plagas y enfermedades cuya incidencia supere el umbral económico, y por lo tanto sea, imposible de controlar, en ese aspecto, es preferible renovar las plantaciones, para ello es necesario contar con material vegetal para poder sustituir las plantas e implementar nuevas superficies de café.

El componente III tiene una varianza acumulada de 72,69%, pero sólo aporta una varianza del 5,33% con valores de peso inferiores a los dos componentes anteriores, las variables más influyentes son: tipo de control y tipo de producto; ambas se relacionan ya que del tipo de producto que se utilice para el control de alguna plaga o enfermedad, determina a su vez la efectividad del control, más aún al ser fincas orgánicas.

Para el control de plagas o enfermedades, se han empleado productos orgánicos como *Beauveria bassiana* para el control de la broca del café y productos a base de bacterias de los géneros *Bacillus* y *Pseudomonas* para inhibir la germinación y reducir la incidencia de roya; en el caso de que los umbrales económicos de incidencia y severidad de las plagas y enfermedades fueran muy elevados, se aprovechaba haciendo las recepas severas a todo el cafetal.

En el componente IV se observan valores de peso bajos de 0,56-0,65 y sólo contribuye al 4,38% de la varianza; correspondiente al tipo del producto, edad 2015 e infraestructura. A partir del ataque de la broca en el años 2010, el GAD Parroquial emprende una propuesta de renovación de cafetales que permita mantener la calidad del café debido a las variedades sembradas en la zona que en ese entonces eran Typica; para el siguiente año 2011 el ataque de la roya amenazó en gran parte las plantaciones cafetaleras pero pese a ello se mantuvieron los volúmenes de producción, a partir de ahí se comenzaron a introducir nuevas variedades supuestamente más resistentes al ataque de la roya, lo cual generó un cambio y renovación en los cafetales; cuya edad superaban los 40 y más años, por ello, el estudio tomó en consideración las plantaciones cafetaleras que estaban en plena curva de producción y eran plantaciones jóvenes entre 3 a 7 años de producción.

A partir del año 2015, el ataque de las plantaciones cafetaleras fue aumentando y las variedades proporcionadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca – MAGAP, como se denominaba en aquel entonces, no cumplieron con las expectativas de ser resistentes a la enfermedad causada por el hongo *Hemileia vastatrix*, para este año los costos de los productos y la elaboración de los mismos a base de bacterias de los géneros *Bacillus* y *Pseudomonas* bajaron en el Ecuador sus precios, resultando de fácil acceso para los agricultores de la zona; sin embargo, el desconocimiento de la forma de uso, generó que muchos de los productos orgánicos entregados no se apliquen a los cafetales, quedando aun latente la enfermedad en el sector.

Estos factores que determinan la eficiencia productiva en las fincas cafetaleras se considera que expresan en general una relación con el manejo, como es la selección de los granos, y el empleo de labores culturales, que permiten establecer una diferencia entre los productores

desde el punto de vista productivo y económico; así como se manifiesta en el análisis la edad de los cafetales; que inciden directamente en la eficiencia productiva.

Según la Organización Internacional del Café (OIC, 2018), el café es un mercado de crecimiento y proporciona beneficios económicos en cada eslabón de la cadena mundial de valor, desde los cultivadores hasta los consumidores. En las dos últimas décadas la producción mundial de café aumentó casi un 61%, ya que se calcula que pasó de 94,6 millones de sacos por término medio en la primera mitad de la década de 1990 a los 152,2 millones de sacos que se produjeron por término medio en 2012-2016. En este período el consumo interno en los países productores se duplicó y el mercado en conjunto creció alrededor de un 55%. El resultado fue que el porcentaje exportable de la producción mundial descendió por término medio del 77% al 72%.

4.3 Tipificación de las fincas cafetaleras a partir del componente productivo en los diferentes pisos altitudinales.

Al analizar la figura 4 de la zona 1, que corresponde a los sectores que se encuentran entre El Laurel y La Guaca, a una altitud entre 1800 a 2300 m.s.n.m., se puede definir el comportamiento de 38 fincas bajo los aspectos social y productivo. Con respecto, a las variables productivas las fincas se conglomeran en 2 grandes grupos.

Las variables productivas que se muestran más evidentes y resaltan en la zona 1 son las variables de liquidación, precios e ingresos. Al ser estas variables económicas, podemos decir que éstas tienen una relación directa entre las actividades agrícolas, ya que al realizar buenas prácticas y labores culturales en el cultivo de café éstas van a repercutir en la productividad

de las fincas. Al ejercer buenas labores agrícolas durante todo el proceso de la cadena de valor de café, se podrá generar un aumento en la productividad y mantener la calidad de café.

El resto de variables no tienen una mayor incidencia, por cuanto la edad de los cafetales aún se encuentra en la línea de crecimiento productivo, el punto máximo de producción es a partir de los siete años de edad, en donde la producción a nivel de finca será mayor y las mismas estarán en relación directa con el manejo y prácticas productivas que se realicen en el cultivo.

Para la segunda zona, las variables: cosecha y edad del cultivo denotan una importancia significativa dentro de la investigación, se puede observar que existe una uniformidad en las variables de cosecha, esto se debe a que entre los años 2009 al 2013 existió una constante productividad, así mismo se puede evidenciar que, las labores agrícolas realizadas en la zona han permitido contribuir a mantener baja la incidencia de las plagas y enfermedades. Por ello, estas variables analizadas van a tener una importante connotación en las variables de liquidación y precios del café; cuya relación directa permitirá mejorar las liquidaciones y los niveles de comercialización al mantener volúmenes de producción para la comercialización.

En la tercera zona; nuevamente se muestra la variable cosecha seguido de la variable hectáreas afectadas; se puede aducir que, al ser una zona baja con factores agroclimáticos favorables para proliferación de plagas y enfermedades, se muestra que la variable hectáreas afectadas toma un valor importante en esta zona, ya que dicha incidencia de plagas y enfermedades afectará de forma directa al rendimiento de café y a su calidad, por consiguiente, los precios y las liquidaciones de café serán menores por cuanto no se cuenta con los volúmenes requeridos para la comercialización y por ende afectaran a directamente a las variables de liquidación.

Al analizar esta diferencia entre las fincas podemos establecer que dicha diferenciación está basada en la dinamización de la parcela y en cierta forma a la tecnificación que existe en las mismas, lo que hace que estas parcelas se diferencien del resto.

En esta agrupación hay 22 parcelas cafetaleras que se encuentran en un proceso de transición productiva, cuyas edades de producción aún no cumplen con las edades establecidas de producción y que, en cierta forma, se le puede atribuir que no se incita la productividad de las plantas de café empleando fertilizantes como una alternativa de estimular la producción

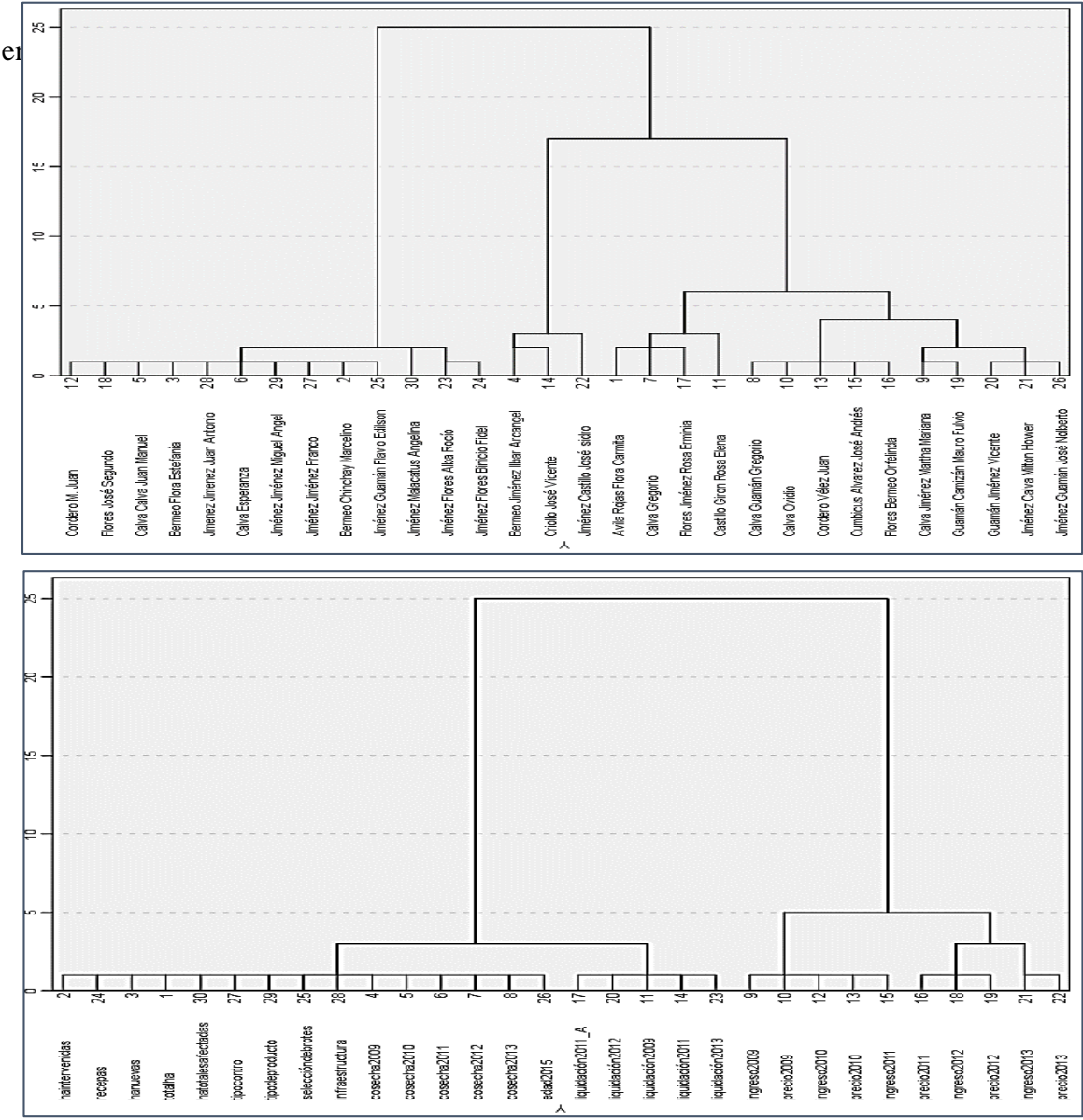


Figura 4: Dendrograma productivo de la zona 1, correspondiente al sector El Laurel y la Guaca de la parroquia El Airo. 2019

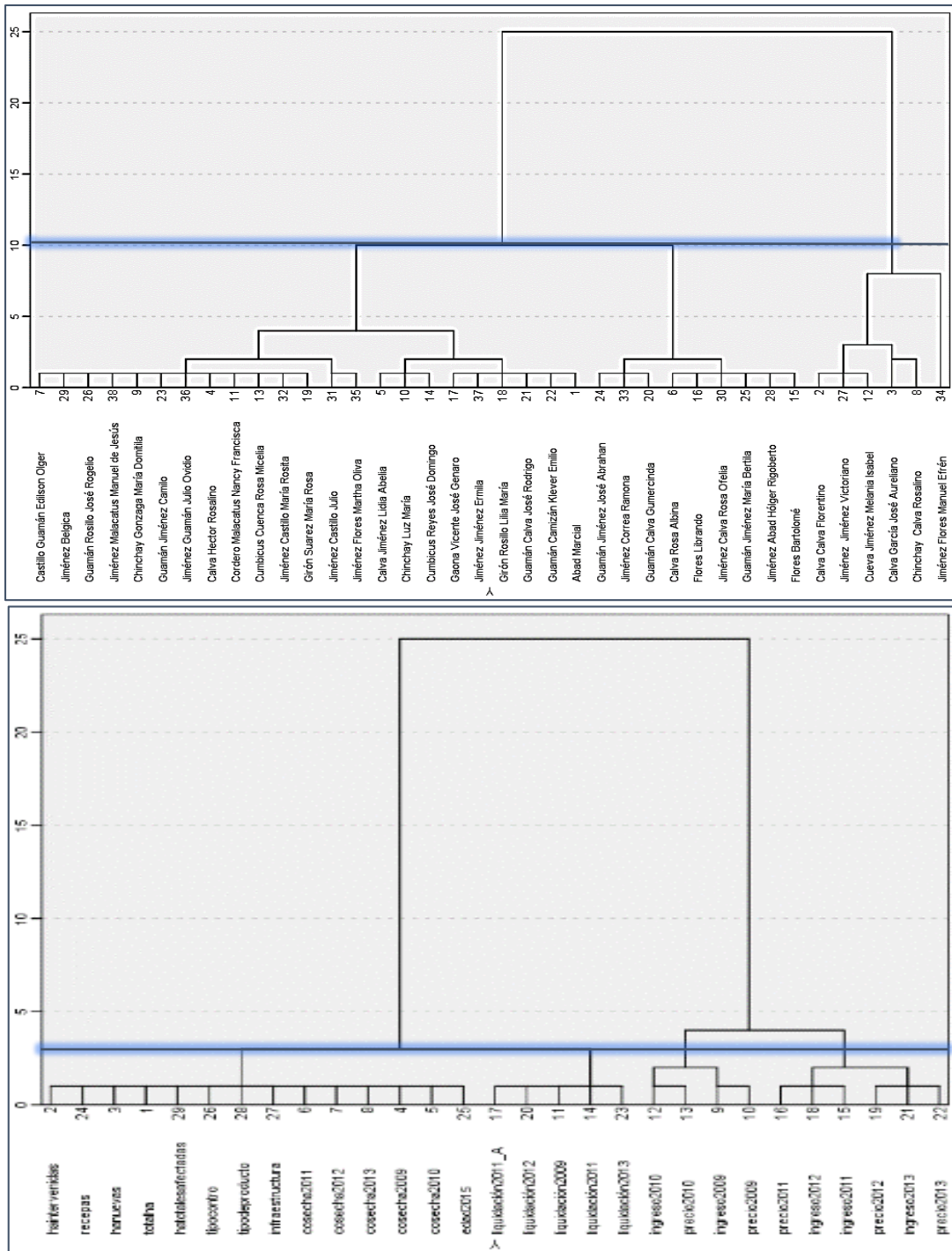


Figura 5: Dendrograma productivo por casos y variables de la zona 2, sector El Batán y El Laurel de la parroquia El Airo. 2019

La figura 5 representa a la zona 2, que equivale a los sectores que se encuentran entre El Batán y El Laurel, entre rangos altitudinales de 1700 a 1800 m.s.n.m., se puede contemplar

30 fincas de cafetaleras, estas se agrupan en 2 conglomerados de las cuales se destacan 18 fincas de ellas, se evidencia que tienen un comportamiento homogéneo lo que refleja que la incidencia humana o social incide de forma directa al aspecto productivo de esta zona. Al existir una relación directa entre los aspectos productivos y sociales, podemos manifestar que este hecho afecta al desarrollo productivo de dicho sector.

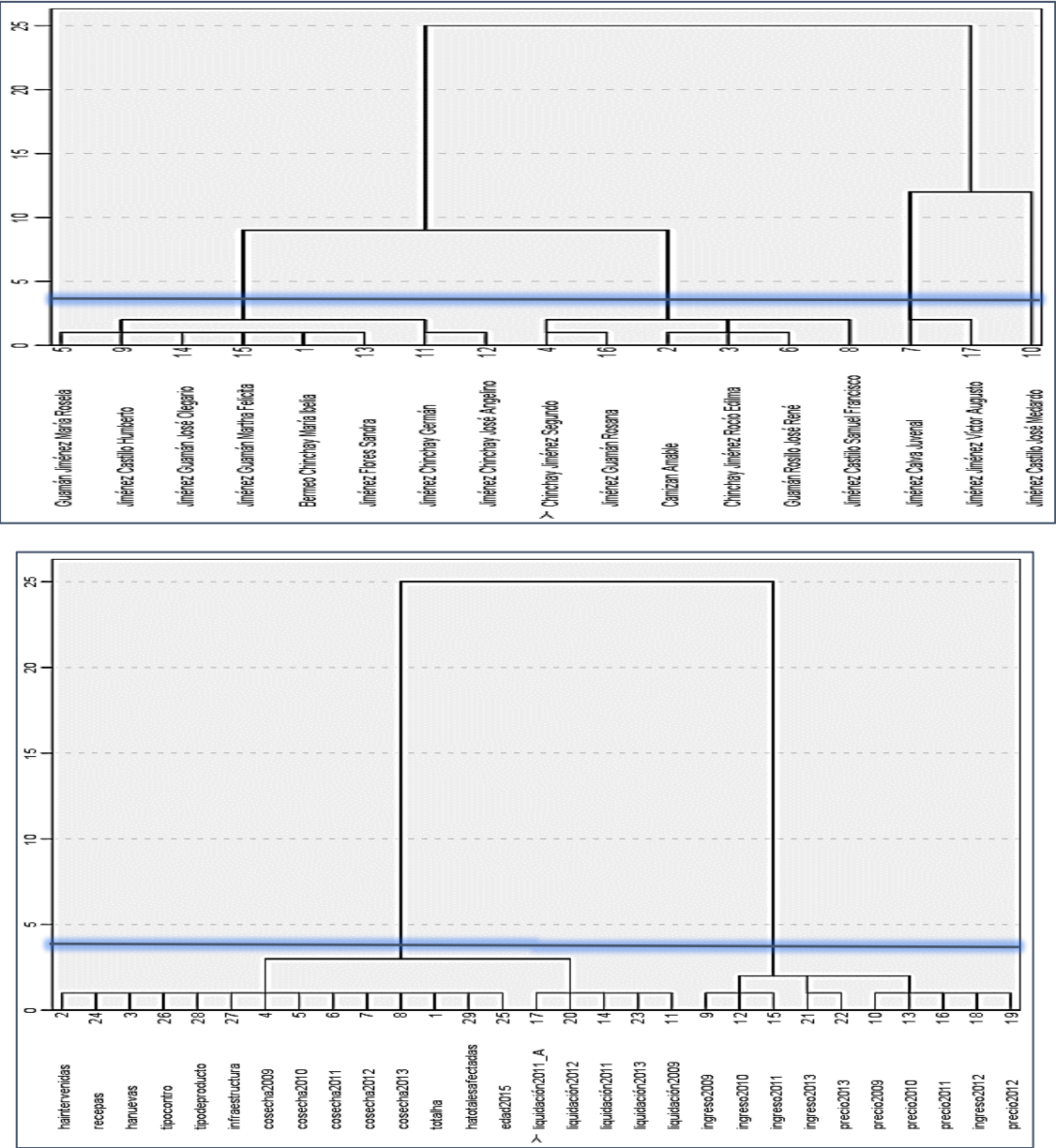


Figura 6: Dendrograma – cluser social y productivo de la zona 3, correspondiente al sector de El Tambo y El Batán de la parroquia El Airo. 2019

Al tener en cuenta los aspectos social y productivo, existen 13 fincas que sobresalen debido a su comportamiento diferenciado con respecto a las otras; quienes aprovechan de forma eficiente los aspectos productivos e integran la parte social para generar un mejor desarrollo productivo local.

La figura 6 de la zona 3, corresponde a la zona que se encuentra entre los 800 a 1700 m.s.n.m., correspondiente a los sectores de El Tambo – El Batán; según el comportamiento de las 17 fincas analizadas, se determina 13 parcelas que sobresalen o tienen una conducta distinta al resto de las fincas analizadas en el aspecto social.

Con respecto al factor productivo, se observa que no existe una mayor diferenciación entre las parcelas de estudio; sin embargo, se establecen dos grupos, el primero liderado por 10 fincas y el segundo por 7. Entre estos dos grupos se observa una diferenciación mínima, que demuestra que en el sector existe una pequeña variación entre la muestra por zona; no obstante, esta diferenciación al ser mínima no se refleja en el comportamiento de las fincas con respecto a los factores de productividad o rendimiento.

Al hacer un análisis general de la zona de intervención, podemos determinar que existen variaciones entre las zonas con respecto a la correspondencia de los aspectos productivos y sociales. Según ello, en la zona 1, de las 38 fincas que integran la zona 1, únicamente 10 de ellas tiene una correspondencia directa entre los factores productivos y sociales. En la zona 2, existe una mayor semejanza entre las fincas, en tal virtud de las 30 parcelas, 13 fincas se relacionan de mejor forma entre los aspectos productivos y sociales. En cuanto a la zona 3, únicamente 7 fincas están armonizadas entre los factores productivos y sociales.

Según un estudio de “Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador”, realizado por Anzules, Borjas, Castro y Julca

(2018); expresan que los responsables del cuidado cultivo de cacao son los hombres, este estudio tiene semejanzas particulares al presente estudio, ya que las actividades más fuertes por nombrar las recepas, podas y transporte de la cosecha en el cultivo de café también las realiza los hombres de la comunidad; pero las actividades de mayor dedicación como la cosecha, la realizan en mayor porcentaje las mujeres.

Así mismo, Garzón (2018), al caracterizar y tipificar sistemas de producción de leche de pequeños y medianos productores de la provincia de Ubaté, Cundinamarca; manifiesta que, se debe tener claro que en un mismo país, en una misma región en un mismo ecosistema, pueden coexistir diferentes factores y variables físicos, biológicos, sociales, económicos y culturales interrelacionadas de maneras distintas que responden a los intereses, relaciones sociales y medios disponibles del productor, por lo tanto, la diversidad de sistemas de producción en una misma región puede ser muy amplia.

Desde esta perspectiva, en la parroquia El Airo, estos factores interactúan entre sí e influyen directamente en el comportamiento y desarrollo de los cafetales, más aún en el manejo que se les da a las plantaciones cafetaleras influyendo en la productividad de las misma.

De esta manera se actúa para poder garantizar aumentar el proceso de renovación de cafetales; después de ello, es necesario realizar las actividades de hoyado, desinfección de sustrato, abonadura de base, siembra y posteriormente fertilizaciones foliares y aplicación de bioinsumos.

Cualquiera de los dos sea el caso, es necesario contar con un programa de seguimiento e implementación de insumos orgánicos, ya que la mayor parte de la zona es netamente orgánica y no utiliza productos químicos.

Dentro de este aspecto, se incluye los tipos de abonaduras empleados para elevar la fertilidad de los suelos, los cuales tienen que estar enmarcados dentro de la parte orgánica, entre ellos están el humus, ácido húmico, té de estiércol, fosfitos y fosfatos conseguidos a partir de la incineración de huesos, piedra fosfórica, como insumos orgánicos para generar el aumento de la fertilidad del suelo y medios de proliferación de microorganismos benéficos, con miras a elevar los niveles de fertilización y nutrientes necesario para el aprovechamiento de las plantas.

Con ello se puede demostrar que para mejorar y mantener los mercados es necesario contar con volúmenes de producción para la comercialización y mantener la calidad, la cual se la maneja aplicando todas las labores agrícolas a lo largo de la cadena de valor del café.

4.4 Determinación el balance energético efectivo del cultivo a partir de la tipificación de las fincas cafetaleras

En la tabla 6 se muestra la efectividad de la energía en los sistemas cafícolas detectados en las zonas de estudio. La mayor interacción o energía requerida para realizar las actividades se acumulan en las zonas 1 y 2, por consiguiente, la mejor eficiencia energética se localiza en la zona 3. Las razones a las que se puede atribuir que existe un mayor requerimiento de energía en las zonas 1 y 2, es debido al impresión de las fuerzas externas requeridas para el tratamiento y movilización de la materia prima hacia el centro de acopio asentado en la zona 1; por lo que el requerimiento de energía es mayor por cuanto los sistemas cafetaleros necesariamente requieren de movilidad para transportar los sacos de café ya sean durante el proceso de postcosecha y beneficio húmedo, como para la movilidad de los sacos al centro de acopio definitivo para la comercialización.

Tabla 6: Cálculo de Energía

No.	VARIABLES	Zona 1	Zona 2	Zona 3
1	Energía Ingresada (EI)	521972	629720	809462
2	Energía Egresada (EE)	33133050	28531086	237552
3	Eficiencia Energética (EE/IE)	63,44	46,67	0,54
4	Productividad Producto (Producto obtenido/EI)	0,85	0,52	0,27

Desde esta perspectiva, de acuerdo al trabajo realizado por Cabrera, Tozzini, Espinoza, Santelices y Bonari (2014), expresan que para la determinación del balance energético deberá considerarse los flujos de energía asociados a las operaciones necesarias para los cultivos y que se deberá excluir la energía necesaria para el transporte del producto a la central de conversión.

Analizando los diferentes tipos de energía que intervienen en cada una de las zonas de estudio establecidas, se puede establecer que la zona que utiliza eficientemente la energía, es la zona 3, debido a que, en dicha zona se encuentran los centros de acopio y es donde se genera el mayor movimiento de comercialización, mientras que las otras zonas tienen un gasto superior en mano de obra, utilización de medios de transporte ya sea animal o mecánico, están generando e ingresando una mayor energía al sistema, por ello, la eficiencia energética en estas zonas es de 63,44 y 46,67 Julios respectivamente para las zonas 1 y 2; muy por encima de la eficiencia energética generada por la zona 1, cuyo valor es 0,54.

Según Nogueira, Tsutsui y Carvalho (2012), la energía eficiente dentro de un sistema agropecuario permite identificar las energías que intervienen y son utilizadas en la producción. De acuerdo a estos autores, lo que se trata es de determinar el aumento de

productividad definiendo la intensificación del uso de insumos industrializados y sustitución de la mano de obra por el uso de máquinas. Comparando, las implicaciones del uso de recursos no renovables, principalmente en relación a aquellos derivados del petróleo.

Muchos cultivos de café siguen esa lógica, incluso en la producción familiar, lo que puede comprometer la sostenibilidad del sistema. Desde otro enfoque, Cabrera, Santelices, Espinoza y Magni (2019), manifiestan que es necesario tener en cuenta los suelos y su retención de agua ya sea en las partes bajas o altas como también el grado de compactación de los suelos de acuerdo a la actividad que se dediquen, la finalidad de ello es conocer el grado de incidencia de la mano de obra dentro de las actividades de salida (outputs) que se generen en el territorio.

El uso efectivo de energía de cada uno de los sistemas establecidos en las tres zonas de trabajo concuerda con lo manifestado por Nogueira, Tsutsui y Carvalho (2012), ya que en cada uno de los sistemas establecidos la mano de obra familiar depende mucho para garantizar la sostenibilidad de los sistemas.

La producción de café orgánico posibilita la mitigación de este proceso, al reducir la utilización de insumos de origen industrial por el uso más intensivo de materias orgánicas para fines de fertilización del suelo y control de plagas y enfermedades.

4.5 Establecer una propuesta de alternativa de producción teniendo en cuenta los componentes sociales y productivos.

De acuerdo a la tabla 7, se establece la propuesta de alternativa de producción la cual considera los aspectos productivos y sociales de acuerdo a la caracterización y tipificación de las fincas cafetaleras de la parroquia El Airo. Esta propuesta engloba algunas alternativas

de producción vinculados a los siguientes temas de interés social de la población de la parroquia.

Los temas están enfocados a:

1. Determinar el área afectiva de la caficultura y su posible expansión considerando el aspecto ambiental – bosque, como parámetro para determinar los índices de disminución o crecimiento de la frontera agrícola.
2. Mejorar el proceso productivo de la parroquia a través del fortalecimiento de la cadena de valor de café.

La propuesta se desarrolla utilizando una matriz de marco lógico, la cual resume el accionar y desarrollo en caso de generar su financiamiento.

Tabla 7: Matriz de marco lógico de la propuesta de alternativa productiva para la asociación APROCAIRO.

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Fin Contribuir a mejorar las condiciones y calidad de vida de las familias cafetaleras de la parroquia El Airo-Espindola mediante la consolidación de la cadena productiva de café.	<ul style="list-style-type: none"> • Al término del proyecto se han elevado los niveles de ingreso, empleo, participación, liderazgo, incidencia política, y fidelidad de 30% de productores y productoras de café, asentadas en la MCARC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematización de experiencias • Testimonios • Informes técnicos y financieros de medio término y final • Videos • Material divulgativo • Certificaciones 	El proyecto cuenta con el financiamiento en tiempos y plazos establecidos y existe estabilidad política en el país.
Objetivo General Fortalecer los sistemas de organización, producción, industrialización y comercialización asociativa de café.	<ul style="list-style-type: none"> • Al finalizar el proyecto 30% familias productoras son parte de un nuevo modelo de gestión y participan en la cadena productiva de café. 	<ul style="list-style-type: none"> • Testimonios • Observación de campo. • Encuestas • Informes técnicos • Registro de manejo de fincas 	Familias participan activamente en las actividades de ejecución del proyecto.

	<ul style="list-style-type: none"> • Al término del proyecto la productividad por hectárea de café se ha incrementado en un 60%. • Al tercer año se obtiene subproductos derivados del café y se comercializan en tiendas comunitarias solidarias a nivel local y nacional. • Se ha estructurado al menos 2 canales de comercialización y 3 nichos de mercado para la exportación de café especial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos de los estudios realizados • Registro de entrega y comercialización de café • Registros de procesamiento • Facturas • Convenios • Contratos de exportación 	Coyuntura política y normativa favorable para el desarrollo organizacional
<p>Componentes Resultado 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de gestión asociativo, consolidado y funcionando. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con un modelo de gestión asociativo donde participan 30% de los productores y productoras de café asentados en la MCARC. • 285 talentos humanos fortalecen su capacidad de gestión organizacional. • 135 promotores formados en caficultura sostenible • 150 dirigentes adiestrados en gestión empresarial. • Talento humano local lidera los procesos organizativos, administrativos, productivos, financieros y de comercialización del modelo de gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes técnicos de evaluación • Documentos de las herramientas de gestión. • Registros de asistencia y participación • Guías didácticas • Contratos de facilitadores • Facturas de compra de materiales didácticos 	Existe un compromiso de capacitación y de participación de promotores y dirigentes Cambios organizacionales internos favorecen el funcionamiento de la organización.
<p>Resultado 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niveles de productividad de café en las fincas 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la productividad de café de 12 qq/ha., a 22 qq./ha 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes técnicos de diagnóstico de finca • Cuaderno registro manejo de finca 	Condiciones climáticas favorables Productores cumplen con los

certificadas incrementado	<ul style="list-style-type: none"> • 500 hectáreas de café renovadas • 300 hectáreas de café rehabilitadas • 100 hectáreas establecidas bajo riego. • 1455 hectáreas de café manejadas con tecnológica orgánica. • 744 fincas cafetaleras diversificadas cuentan con certificación orgánica. • La producción total es de 22373 quintales de café al final del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento a fincas sobre planes de conversión • Encuestas socio económica final • Informe de certificación orgánica • Registro y manejo de viveros • Registro de entrega de café en bodega 	compromisos adquiridos con la organización
<p>Resultado 3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesamiento de derivados de café establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de un plan de negocios para los derivados de café. • 303 quintales de café especial adquieren valor agregado • 6150 quintales de café bola se procesan como café natural pilado. • Sistema de trazabilidad para café en grano y subproductos definido e implementado en PROCAFEQ. • Establecimiento de tres cafeterías gourmet para PROCAFEQ • Maquinaria, equipos, herramientas y normativa implementada para procesamiento de café de especialidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes técnicos y financieros • Videos • Manuales de las normativas y reglamentos de procesamiento • Facturas de venta • Documentos de estándares de procesamiento e industrialización • Documento de los resultados del plan de negocios • Facturas de compra 	No existe competencia desleal La calidad café y el reconocimiento de PROCAFEQ, permite un rápido posicionamiento de los derivados del café en el mercado interno.
<p>Resultado 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Canales de comercialización estructurados y nuevos nichos de mercado aperturados 	<ul style="list-style-type: none"> • Con el apoyo de redes comerciales del MAG se generan dos vías de comercialización local 	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de entrega de café en bodega • Informes certificaciones • Facturas de venta • Contratos de exportación • Documento soporte de créditos 	Precios de mercado internacionales de café especial estables y al alza Se cuenta con los recursos económicos oportunos para la

		<ul style="list-style-type: none"> • Registros de productos procesados • Documentos de pago a productores • Resultados organolépticos de café • Guías de remisión • Documento de fondo de garantía y de capitalización 	cosecha y comercialización
<p>Actividades r1</p> <p>1.1 Elaboración y aprobación del nuevo modelo gestión organizacional vinculado a la cadena productiva de café.</p> <p>1.2 Ejecución de un programa de formación de promotores en caficultura sostenible.</p> <p>1.3 Ejecución de un programa en administración, gestión empresarial y gobernabilidad para líderes y dirigentes.</p> <p>1.4 Implementación de software administrativo, financiero y técnico para el monitoreo y control de las diferentes eslabones de la cadena.</p> <p>1.5 Diseño e implementación de tecnologías de Información y</p>	Gestión y articulación a los proyectos del GAD Parroquial	<ul style="list-style-type: none"> • Informe contable y financiero • Documentos soporte de gastos • Registros de asistencia de participación • Fotografías • Actas • Convenios 	Se dispone de personal local capacitado y comprometido para el cumplimiento de las actividades Proyecto ejecutado con adecuados niveles de eficiencia y eficacia y sin injerencia política

comunicación, aplicada al modelo de gestión. 1.6 Realización de dos pasantías nacionales y dos internacionales para conocer otras experiencias exitosas en desarrollo organizacional.			
Actividades r2 2.1 Elaboración del plan anual de reconversión de fincas. 2.2 Producción de 2000000 de plántulas de café en vivero. 2.3 Renovación de 600 hectáreas de café, de las cuales 100 bajo riego. 2.4 Rehabilitación de 300 hectáreas de café. 2.5 Producción de 100.000 plántulas de especies forestales maderables y de servicio. 2.6 Estudio de factibilidad de implementación de nuevos cultivos de plántulas frutales. 2.7 Georeferenciación de las fincas cafetaleras. 2.8 Obtención de dos certificaciones nuevas.	Gestión y articulación a los proyectos del GAD Parroquial	<ul style="list-style-type: none"> • Informe contable y financiero • Documentos soporte de gastos • Registros de asistencia de participación • Fotografías • Actas • Convenios 	Cafetaleros cumplen con las actividades y normativas de la producción Condiciones climáticas favorables
Actividades r3 1.1 Elaboración del plan de negocios	Gestión y articulación a los proyectos del GAD	<ul style="list-style-type: none"> • Informe contable y financiero • Documentos soporte de gastos 	PROCAFEQ, cumple con principios de

<p>para los derivados de café.</p> <p>1.2 Definición e implementación del sistema de trazabilidad de café especial.</p> <p>1.3 Elaboración de manuales, reglamentos y estándares para procesamiento de café.</p> <p>1.4 Equipos, implementos y materiales para obtención de subproductos de café.</p> <p>1.5 Declaratoria de una denominación de origen de la mancomunidad.</p> <p>1.6 Implantación de un programa de formación de catadores locales.</p> <p>1.7 Actualización de un sistema interno de control.</p> <p>1.8 Implementación y funcionamiento de tres cafeterías gourmet.</p>	<p>Parroquial y gestión interinstitucional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Registros asistencia participación • Fotografías • Actas • Convenios 	<p>de de</p> <p>responsabilidad social empresarial</p> <p>Los derivados de café y otros productos ofrecidos tienen una gran aceptación por su calidad y precio</p>
<p>ACTIVIDADES R4</p> <p>4.1 Dotación de un fondo de garantía para comercialización asociativa.</p> <p>4.2 Acuerdos comerciales con compradores actuales.</p> <p>4.3 Implementación de un software para comercialización.</p> <p>4.4 Acuerdos comerciales para nuevos nichos de</p>	<p>GRANTIAS LOCALES PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ EN FORMA ASOCIATIVA RECUERSOS DE LA ORGANIZACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informe contable y financiero • Documentos soporte de gastos • Registros asistencia participación • Fotografías • Actas • Convenios 	<p>Socios de PROCAFEQ, tienen un alto índice de fidelidad.</p> <p>Los ingresos obtenidos por las ventas permite que PROCAFEQ, sea un organización</p>

<p>mercado para café en grano y subproductos.</p> <p>4.5 Plan de marketing para subproductos de café.</p> <p>4.6 Ferias, exposiciones, congresos.</p> <p>4.7 Adquisición de suministros y materiales.</p>			<p>auto sostenible y autogestionaria.</p>
---	--	--	---

CONCLUSIONES

1. Existe una relación directa entre las variables sociales: miembros de familia, número de integrantes por familia y la mano no de obra, con respecto a la mano de obra del sector.
2. Se destaca la importancia de la mano de obra de la mujer en la actividad específica de la cosecha, ya que la calidad del café depende de su constancia y dedicación al momento de seleccionar las cerezas únicamente maduras.
3. La eficiencia productiva de las fincas está determinada por cuatro factores de interés relacionados con el rendimiento, la comercialización y la economía.
4. Se caracterizan tres zonas de interés en la parroquia El Airo, y se tipifican 85 fincas, de las cuales 38 corresponden a la zona 1, 30 a la zona 2 y 17 a la zona 3; determinándose una interacción directa entre los aspectos productivos y social.
5. El requerimiento de uso de energía es mayor en la zona 1 (0,85 J).

RECOMENDACIONES

- Socializar este tipo de estudios con las autoridades y la población, demostrando que se ha generado información real de acuerdo a las zonas de intervención según las competencias.
- Aplicar estas investigaciones en diferentes cadenas productivas, ya que permite tomar decisiones teniendo en cuenta las particularidades.
- Crear un proceso consecutivo investigativo que genere y actualice constantemente la información levantada en las distintas zonas.
- Aplicar las alternativas tecnológicas propuestas.

BIBLIOGRAFIA

1. Aguilera (2012). Diagnóstico general de la parroquia El Airo. Componente Biofídico. Pag. 5 a la 8. Recuperado el 15 de noviembre de 2018 http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1160024180001_DIAGNOSTICO%20EL%20AIRO%202015_15-05-2015_22-22-29.pdf
2. ANECAFE, (2002). Café en Ecuador: manejo de la broca del fruto (*Hypothenemus hampei Ferrari*). Informe de terminación de proyecto manejo integrado de la broca del café. Pag. 49 a la 53. Recuperado el 18 de mayo de 2019. http://www.ico.org/projects/cabi_cdrom/PDFFiles/ECUADOR.pdf
3. Apollin, F; y, Eberhart, F. (1999). Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural Guía metodológica. Recuperado el 30 de mayo de 2019. www.avsf.org/public/posts/549/analisis-y-diagnostico-de-los-sistemas-de-produccion-en-el-medio-rural-guia-metodologica.pdf
4. Anzules, V; Borjas, R; Castro, V; y, Julca, A. (2018). Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. Revista Bosques Latitud Cero. Volumen 8. Número 2. Pag. 39 – 50. Recuperado el 05 de junio de 2019. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/493/388>
5. Bayona, N; y, Muñoz, G. (2009). Estudio de la actividad agrícola como base para la comprensión de la dinámica socioeconómica de una comunidad rural en Fómeque, Cundinamarca. Revista Agronomía Colombiana. Volumen 27; Número 2. Págs. 273 –

281. Recuperado el 23 de abril de 2019.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/11209/37787>
6. Cabrera, A; Santelices, R; Espinoza, S; y, Magni, C. (2019). Balance energético en el primer ciclo de corta de tres especies de eucalipto con diferentes niveles de manejo en el secano Mediterráneo de Chile central. *Revista Bosque (Valdivia)*. Volumen 40. Número 1. Recuperado el 15 de mayo 2019 de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002019000100049>
 7. Cabrera, A., Tozzini, C., Espinoza, S., Santelices, R., y Bonari, E. (2014). Cálculo del balance energético de una plantación de *Populus deltoides* clon Lux con fines energéticos en un sitio con ambiente mediterráneo. *Bosque (Valdivia)*, 35(2), 133-139.
 8. Carvajal, J. (2017). Tipología de fincas, capital social y cobertura arbórea en el cañón de Anaime (Tolima). Colombia. *Revista Agroforestería Neotropical*, Número 4. Recuperado el 23 de abril de 2019.
<http://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/400>
 9. COFENAC. (2011). Consejo Nacional Cafetalero. Sector Cafetalero Ecuatoriano. Diagnóstico. Págs. 2 a la 12. Recuperado el 12 de noviembre de 2018
<https://www.yumpu.com/es/document/read/50537034/d-i-a-g-n-a-s-t-i-c-o-consejo-cafetalero-nacional-cofenac>
 10. Criollo, H., Lagos, J., Bacca, T., Muñoz, J. (2016). Caracterización de los sistemas productivos de café en Nariño, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica* 19 (1): 105 – 113.
 11. Dávalos, D. (2015). Caracterización de la agricultura familiar campesina en Ecuador. Productividad y sustentabilidad de la agricultura familiar para la seguridad alimentaria y la economía rural. Resultados de nuestro compromiso IICA. Págs. 11 a la 14.

Recuperado el 01 de junio de 2019. http://sippaf.net/wp-content/uploads/2016/11/ECU_PIAF_CHARACTER_AF_02.pdf

12. Escandón, M. (2009). Tipificación y caracterización de una finca tradicional campesina “La Castadia” del corregimiento de quebrada seca, en el municipio de Guadalajara de Buga (Valle). Instituto Técnico Agrícola establecimiento público de Educación Superior. Unidad de Ciencia y Tecnología Especialización Técnica Profesional en Agroecología Guadalajara. Recuperado el 22 de abril de 2019. <http://www.gipag.org/archivos/tipifica.pdf>
13. Escobar y Berdegué, (1990). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Importancia de la tipología de unidades de producción agrícolas en el análisis de diagnóstico de realidades agrarias. Recuperado el 10 de abril de 2019. <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/3969/49675.pdf?sequence=1>
14. FAO (2006). Caracterización de la Agricultura Familiar en Ecuador. Estudios de Cooperación Técnica FAO-BID. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Recuperado el 22 de febrero de 2019. http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/desrural/fao-bid/tlc/pdf/ideecu.pdf
15. FAO (2014). *Recomendaciones de Política. Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 14 de abril de 2019. <http://www.fao.org/3/a-i3788s.pdf>
16. FAO, (2000). Investigación y transferencia de tecnología en la producción de alimentos. 6ª conferencia regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Recuperado el 22 de 2019. mayo de <http://www.fao.org/3/x4441s/x4441s.htm>

17. FAO, (2012). Análisis de Cadena de Valor del Café con enfoque de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Pag 85. Recuperado el 05 de junio de <http://www.fao.org/3/as545s/as545s.pdf>
18. Fontalvo, T; De La Hoz, E; y, Morelos, J. (2018). Método Combinado Análisis de Conglomerado y Análisis Discriminante Multivariado para Identificar y Evaluar Perfiles de Eficiencia Financiera en Empresas Exportadoras (29) 5. Recuperado el 27 de mayo de 2019. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000500227>
19. García, M. (2015). Análisis energético a sistemas de producción de café y su relación con la sustentabilidad. Pag. 4 a la 7. Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de: PhD en Agroecología. Universidad Nacional de Colombia Doctorado en Agroecología Palmira, Colombia Recuperado el 23 de abril de 2019 de http://www.bdigital.unal.edu.co/52976/1/Mauricio_Garcia_Arboleda-2016.pdf
20. Garzón, L. (2018). Caracterización y tipificación de los sistemas de producción de leche de pequeños y medianos productores de la provincia de Ubaté, Cundinamarca. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 05 de junio de 2019 <http://bdigital.unal.edu.co/64122/3/LadyB.Garz%C3%B3nNivia.2018.pdf>
21. GCP, (2018). Plataforma Global del Café. Análisis de la equidad de género en el sector de café en Colombia. Recuperado el 23 de abril de 2019 <https://www.solidaridadsouthamerica.org/sites/solidaridadsouthamerica.org/files/publications/analisis-equidad-genero-sector-cafe-colombia.pdf>
22. González, H; y, Hernández, J. (2016). Zonificación agroecológica del *Coffea arabica* en el municipio Atoyac de Álvarez, Guerrero, México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía. Número 90. Págs. 105 – 118. Recuperado el 22 de mayo de 2019 <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n90/0188-4611-igeo-90-00105.pdf>

- 23.** Guayasamín, J. (2016). Tipificación de productores arroceros de la provincia de Guayas. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Carrera de Ingeniería Agronómica. Trabajo de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Agrónomo. Págs. 21 a la 34. Recuperado el 13 de marzo de 2019 <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9221/1/T-UCE-0004-69.pdf>
- 24.** INEC, (2017). Metodología de la encuesta de superficie y producción agropecuaria continúa *ESPAC 2014*. Recuperado el 03 de septiembre de 2019. http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2014-2015/2014/Metodologia_ESPAC.pdf
- 25.** IICA. (2017). De la práctica a las políticas: experiencias latinoamericanas en género, cambio climático y agricultura / Kelly Witkowski y Montserrat Blanco Lobo (eds.); Unión Europea. – San José, C.R. 104 p.; 21.59 cm X 27.94 cm <http://www.euroclima.iica.int> o <https://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2017/BVE17068915e.pdf>
- 26.** Jaramillo, C. (1997). Tipificación de productores y Caracterización de la Tecnología Utilizada en la Explotación del Cultivo de Arroz en el Municipio de Villavicencio, Meta. Recuperado el 05 de mayo de 2019. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/6527>
- 27.** López, a; Orozco, A. (2003). Tipología y manejo de fincas cafetaleras en los municipios de San ramón y Matagalpa. Nicaragua. Revista Agroforestería en las Américas. Volúmen 10. Número 37. Págs. 37 – 38. Recuperado el 22 de abril de 2019. http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6856/Tipologias_y_manejo_de_fincas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

28. Ludeña, (2006). Caracterización de la Agricultura Familiar en Ecuador. Informe preliminar 1. Recuperado el 20 de abril de 2019. http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/desrural/fao-bid/tlc/pdf/ideecu.pdf
29. MAGAP, (2016). La política Agropecuaria Ecuatoriana. Hacia el desarrollo territorial sostenible 2015 – 2025. Recuperado el 15 de noviembre de 2019. <http://servicios.agricultura.gob.ec/politicas/La%20Pol%C3%ADtica%20Agropecuaria%20al%202025%20II%20parte.pdf>
30. Martínez Valle, L. (2013). La Agricultura Familiar en el Ecuador. Recuperado el 15 de abril de 2019 de: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.32340.40325>. Consultado: http://portalsiget.net/ArchivosSIGET/recursos/Archivos/1682015_AgriculturaFamiliarE.pdf .38pp
31. Nogueira, P; Tsutsui, M; y, Carvalho, O. (2012). Eficiência energética da produção de café orgânico na região sul de minas gerais. Botucatu, vol. 27, n.2, abril-junho, 2012, p.86-95.
32. OIC (2018). Evolución de las corrientes del comercio de café. Edición No. 21. Págs. 9 al 13. Recuperado el 12 de abril de 2019. <http://www.ico.org/documents/cy2017-18/icc-121-4c-trade-flows.pdf>
33. Pérez, E; y, Geissert-Kientz, D. (2006). Zonificación agroecológica de sistemas agroforestales: el caso café (*Coffea arabica L.*) - palma camedor (*Chamaedorea elegans Mart.*). Interciencia Volumen 31. Número 8. Págs. 2 a la 5. Recuperado el 05 de junio de 2019 http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800004

34. Pozo, M. (2014). Análisis de los factores que inciden en la producción de café en el Ecuador 2000 – 2011. Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Economía. Recuperado el 10 de abril de 2019. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6848/7.36.001425.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
35. Programa andino de competitividad para la cadena del café. (2001). Diagnóstico del sector cafetalero del Ecuador. Soluciones prácticas oficina regional para América Latina. Miraflores, Lima. Vol.1. Págs. 5 a la 20. Recuperado el 22 de noviembre de 2018 de 2019. <http://www.infobosques.com/descargas/biblioteca/10.pdf>.
36. Purroy, R; Gallardo, F; Ortega, E; Díaz, P; López, S; y, Torres, G. (2016). Eficiencia energética y económica, bienestar familiar y productividad en agroecosistemas tropicales. Volumen 13. Número 4. Págs. 15 a la 17. Recuperado el 5 de junio de 2019. <http://www.scielo.org.mx/pdf/asd/v13n4/1870-5472-asd-13-04-00513.pdf>
37. PDyOT. (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia El Airo. SENPLADES. Págs 11 a la 15.
38. Santistevan, M., Julca, A., Borjas, R y Tuesta, O. (2014). Caracterización de fincas cafetaleras en la localidad de Jipijapa (Manabí, Ecuador). Ecología Aplicada. Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. Págs. 3 a la 6 Recuperado el 23 de mayo de 2019 de <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v13n2/a13v13n2.pdf>
39. Serrato y Lesmes, (2016). Metodología para el cálculo de energía extraída a partir de biomasa en el departamento de Cundinamarca. Red Universitaria Metropolitana de Bogota. Colombia. Pág. 12 Recuperado el 23 de abril de 2019. <http://repositorios.rumbo.edu.co/handle/123456789/99275>

40. SPSS versión 22, (2016). Programa estadístico informático IBM SPSS Statistics versión 22.0.
41. Tapia, A. (2002). El proceso de investigación y transferencia de tecnología en el sector agricultura. Universidad Autónoma de México. Puebla. Aportes: Revista de la Facultad de Economía. BUAP. Volumen 7. Número 20. Págs. 179 a la 182. Recuperado el 23 de abril de 2019. <http://www.redalyc.org/pdf/376/37602013.pdf>
42. Tello, J. (2011). COMUNIDAD ANDINA Documentos Oficiales. Recuperado 11 de junio de 2019, de Documentos Oficiales website: <http://www.comunidadandina.org/Documentos.aspx>
43. Trigo, E; y, Kaimowitz, D. (1994). Investigación agrícola y transferencia de tecnología en América latina en los años noventa. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília Volumen 11. No 1/3. Págs. 99 – 126. Recuperado el 05 de junio de 2019. <https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/download/9028/5132>
43. Vélez R. (2016). Evaluación de una alternativa para la conservación de la calidad en la comercialización del café húmedo. Nuestras Publicaciones, Revista CENICAFE. Págs. 24 a la 26| www.cenicafe.org. Recuperado 11 de junio de 2019, de https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/revista_cenicafe/publicaciones_arc067_02_86_95evaluacion_de_una_alternativa_para_la_conserva
44. Venegas, S; Orellana, D; y, Pérez, P. (2018). La realidad Ecuatoriana en la producción de café. RECIMUNDO : Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento. Volumen 2. Número 2. Págs. 72-91 Recuperado el 15 de abril de 2019. [https://www.Dialnet-LaRealidadEcuatorianaEnLaProduccionDeCafe-6732775%20\(3\).pdf](https://www.Dialnet-LaRealidadEcuatorianaEnLaProduccionDeCafe-6732775%20(3).pdf)

- 45.** Zapata, C. (2010). Caracterización agroecológica y rentabilidad de cafetales orgánicos antiguos bajo un sistema agroforestal con manejo semi-tecnificado en Turrialba, Costa Rica. Universidad Nacional de Agricultura, Tesis para obtener el título de licenciado en recursos naturales y ambiente. Honduras, C.A. Págs. 3 a la 14. Recuperado el 15 de abril de 2019. <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A11021e/A11021e.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Proyecto de Implementación de técnicas agronómicas y fitosanitarias

NOMBRE DEL PROYECTO: IMPLEMENTACIÓN DE TÉCNICAS AGRONÓMICAS Y FITOSANITARAS PARA EL FORTALECIMIENTO Y MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DE CAFÉ EN LA PARROQUIA EL AIRO, CANTÓN ESPÍNDOLA, PROVINCIA DE LOJA	
I. INFORMACIÓN GENERAL	
1.1. Responsable: Unidad de Desarrollo Productivo y Social – UDEPROS. 1.2. Ejecución Técnica: Ing. Danny Flores Rosas. 1.3. Número de familias beneficiadas directamente: 72 familias. 1.4. Número de familias beneficiadas indirectamente: 250 familias. 1.5. Fecha de inicio del proyecto: 01 de octubre de 2012.	1.6. Beneficiarios: Asociaciones de Base de la parroquia El Airo: APROCAIRO, Mercedes de Jesús Molina, La Dolorosa, Prodesarrollo La Guaca y Coffeewords. 1.7. Fecha de terminación de actividades de campo: 31 de octubre de 2013. 1.8. Fecha de terminación del proyecto: 31 de diciembre de 2013.
II. TRABAJOS PROGRAMADOS	
2.1. Levantamiento de la Línea base. <ul style="list-style-type: none">- Censo productivo- Adquisición de equipos- Mapificación- Georeferenciación 2.2. Realización de recepas severas en los predios de producción de la parroquia. <ul style="list-style-type: none">- Medición de fincas- Adquisición de material vegetal- Sistemas de siembra- Adquisición de kits de herramientas- Equipo UDEPROS 2.3. Capacitación y seguimiento en sistemas de siembra. <ul style="list-style-type: none">- Movilización- Logística para talleres- Refrigerio- Material y suministros 2.4. Seguimiento y apoyo a vivero barriales. <ul style="list-style-type: none">- Adquisición de material pétreo- Movilización	

- **Refrigerios**
- **Material y suministros**
- 2.5. **Seguimiento de actividades a nivel de campo.**
 - **Actividades de campo**
 - **Hojas de ruta**
 - **Informes mensuales**
 - **Planificaciones**
 - **Movilización**
- 2.6. **Adquisición de maquinaria, equipos y lencería.**
 - **Adquisición de maquinaria**
 - **Adquisición de lencería**
 - **Adquisición de equipo de protección bio-tóxico**
 - **Movilización de maquinaria**
- 2.7. **Adquisición de insumos, combustible y accesorios.**
 - **Adquisición de accesorios**
 - **Biofertilizantes**
 - **Adquisición de insumos para bioles**
 - **Adquisición de abonos**
 - **Adquisición de bioestimulantes**
 - **Movilización**
- 2.8. **Análisis fisiológico de hojas y de fertilidad de suelos.**
 - **Análisis fisiológicos de partes vegetales de café**
 - **Toma de muestras de partes vegetales**
 - **Análisis de suelos**
 - **Toma de muestras de suelos**
 - **Adquisición de materiales para toma de muestras de suelo**
 - **Adquisición de materiales para toma de muestras de partes vegetales**
 - **Traslado de muestras - moviliación**
 - **Pago de análisis de suelos**
 - **Pago de análisis fisiológico**
 - **Material e insumos adicionales**
- 2.9. **Análisis de físico químico de sedimento.**
 - **Adquisición de materiales para toma de muestras de sedimento**
 - **Toma de muestras de sedimento**
 - **Adquisición de Lencería de protección**
 - **Traslado de muestras - movilización**
 - **Pago de análisis físico – químico**
 - **Material e insumos adicionales**
 - **Movilización**
- 2.10. **Análisis de aguas residuales.**
 - **Adquisición de materiales para toma de muestras de agua**
 - **Toma de muestras de agua**
 - **Adquisición de Lencería de protección**
 - **Traslado de muestras – movilización**
 - **Pago de análisis físico – químico**
 - **Material e insumos adicionales**

2.11. Giras de intercambio agrícola - Logística - Movilización - Hospedaje - Transporte			
III. DIFICULTADES ENCONTRADAS			
3.1. Presentación de la época invernal, lo que hizo que las plantas de café viejas florezcan y se retrase la actividad de las podas severas. 3.2. Retraso en las adquisiciones del proyecto. 3.3. Carencia de combustible para realizar las actividades. 3.4. Despreocupación de los productores en cuanto a la programación de actividades.			
IV. RESUMEN DEL PROYECTO			
ACTIVIDADES DEL PROYECTO	GRADO DE CUMPLIMIENTO		
	SI		NO
1. Levantamiento de la Línea base.			
1.1. Censo productivo	100		0
1.2. Adquisición de equipos	60		40
1.3. Mapificación	0		100
1.4. Georeferenciación	80		20
2. Realización de recepas severas en los predios de producción de la parroquia.			
2.1. Medición de fincas	70		30
2.2. Adquisición de material vegetal	40		60
2.3. Sistemas de siembra	10		90
2.4. Adquisición de kits de herramientas	100		0
2.5. Equipo UDEPROS	100		0
3. Capacitación y seguimiento en sistemas de siembra.			
3.1. Movilización	25		75
3.2. Logística para talleres	0		100
3.3. Refrigerio	0		100

3.4. Material y suministros	50		50	
4. Seguimiento y apoyo a vivero barriales.				
4.1. Movilización	25		25	
4.2. Logística para talleres	0		100	
4.3. Refrigerio	0		100	
4.4. Material y suministros	25		75	
5. Seguimiento de actividades a nivel de campo.				
5.1. Actividades de campo	100		0	
5.2. Hojas de ruta	100		0	
5.3. Informes mensuales	100		0	
5.4. Planificaciones	100		0	
5.5. Movilizaciones	20		80	
6. Adquisición de maquinaria, equipos y lencería.				
6.1. Adquisición de maquinaria	100		0	
6.2. Adquisición de lencería	0		100	
6.3. Adquisición de equipo de protección bio-tóxico	0		100	
6.4. Movilización de maquinaria	0		100	
7. Adquisición de insumos, combustible y accesorios.				
7.1. Adquisición de accesorios	70		30	
7.2. Fertilizantes	0		100	
7.3. Adquisición de insumos para viores	0		100	
7.4. Adquisición de abonos	0		100	
7.5. Adquisición de bioestimulantes	0		100	
7.6. Movilización	0		100	

8. Análisis fisiológico de hojas y de fertilidad de suelos.	0		1000	
8.1. Análisis fisiológicos de partes vegetales de café	0		100	
8.2. Toma de muestras de partes vegetales	0		100	
8.3. Análisis de suelos	0		100	
8.4. Toma de muestras de suelos	0		100	
8.5. Adquisición de material para toma de muestras de suelo	0		100	
8.6. Adquisición de material para toma de muestras de partes vegetales	0		100	
8.7. Traslado de muestras	0		100	
8.8. Pago de análisis de suelos	0		100	
8.9. Pago de análisis fisiológico	0		100	
8.10. Materiales e insumos adicionales	0		100	
9. Análisis de físico químico de sedimento.				
9.1. Adquisición de materiales para toma de muestras de sedimento	0		100	
9.2. Toma de muestras de sedimento	0		100	
9.3. Adquisición de Lencería de protección	0		100	
9.4. Traslado de muestras – movilización	0		100	
9.5. Pago de análisis físico – químico	0		100	
9.6. Material e insumos adicionales	0		100	
9.7. Movilización	0		100	
10. Análisis de aguas residuales.				
10.1. Adquisición de materiales para toma de muestras de agua	0		100	
10.2. Tomas de muestras de agua	0		100	
10.3. Adquisición de Lencería de protección	0		100	

10.4. Traslado de muestras – movilización	0		100	
10.5. Pago de análisis físico – químico	0		100	
10.6. Material e insumos adicionales	0		100	
11. Giras de intercambio agrícola				
11.1. Logística	10		90	
11.2. Movilización	10		90	
11.3. Hospedaje	0		100	
11.4. Transporte	10		90	
	24,25		75,75	

Anexo 2. Encuesta de levantamiento de información

1. DATOS INFORMATIVOS

Nombre Del Agricultor(a):

Edad:

Estado civil:

Número de Hijos: Hombres Mujeres:

Asociado: SI: NO:

Nombre de la organización:

2. INFORMACIÓN DE LA PLANTACIÓN

Superficie total del terreno:

Área del cafetal:

Número de parcelas y su extensión:

No.	Características de la parcela	Edad del cultivo	Área	Sistemas de Produccion
1				
2				
3				

Posee algún tipo de seguro agrario: SI: NO:

¿Qué cubre?

3. TENENCIA DE TIERRA

Propiedad: Arrendada: Otros:

¿Cuál es el Costo de Arriendo?

Entre \$1 a \$100 ()

Entre \$201 a \$400 ()

Entre \$401 a \$700 ()

Entre \$701 a \$1.000 ()

Posee riego: SI: NO:

Tipo de riego:

Cuántas hectáreas se riegan:

De donde obtiene el agua:

Subterránea: Pozos: _____, Superficial: Embalses: _____, Pantanos: _____,

Balsas: _____, Canal de riego: _____

Tipo de riego: Aspersión: _____, Localizado (goteo, exudación, micro
aspersión): _____, Gravedad (a manta, a pie): _____

Maquinaria asociada al regadío: Motobombas: _____, Ordenadores de control del
riego: _____, temporizadores: _____, Otros: _____

Cantidad de agua: _____

Costo del uso de Riego

Entre \$0,10 a 3,00

Entre \$3,01 a 10,00

Entre \$10,00 a 25,00

Otro:

4. INFORMACIÓN DEL CULTIVO

Variedad sembrada: _____

Edad del cultivo: _____

Número de plantas/Hectárea: _____

Distancia de siembra: _____

Tipo de sombra: Permanente: _____ Temporal: _____

Nombre de plantas utilizadas para la sombra:

Sombra permanente	Sombra temporal
-------------------	-----------------

--	--

Número de plantas arbóreas: _____

Tipo de asocio: Monocultivo: _____ Policultivo: _____

Labores realizadas: Podas: _____, Abonado: _____, Arado: _____, Recolección: _____,

Siembra: _____, Recepas: _____, Semillero: _____, Compra de Plántulas: _____,

Otras: _____

Tipo de producción a nivel de parcela: Orgánica: _____, Convencional: _____,

Mixta: _____

Productos que utiliza: Pesticidas: _____, Control orgánico: _____, Control químico: _____,

Control natural: _____, Control mixto: _____

Cantidad de producto que utiliza

Periodicidad en el uso del producto

Semanal () Quincenal () Mensual () Semestral ()

Valor que Gasta en la compra de productos

Entre \$1 a 100 ()

Entre \$101 a 200 ()

Entre \$201 a 300 ()

Otro

5. COSTOS DE PRODUCCIÓN

COSECHA

Forma de cosecha: Pipeteo: _____, Ordeño: _____, Otros: _____

Comercialización: _____, Autoconsumo: _____

Venta del producto:

¿A nivel local donde comercializa su producto?

Tiendas de Barrio ()

Supermercados ()

Mercado Minorista ()

¿A nivel nacional donde comercializa su producto?

Tiendas de Barrio ()

Supermercados ()

Mercado Minorista ()

Vende a una Asociación ()

En otras Provincias. Cuales :

Quien cosecha: Familia:_____, Jefe de hogar:_____, Esposa:_____, Hijos:_____

Es un producto rentable?_____

6. MAQUINARIA y EQUIPOS

Qué tipo de maquinaria utiliza:

¿Qué valor de horas uso paga, si la maquinaria es alquilada?

Secado del café: Marquesina____ Platabanda:____ Suelo:____ Lonas:____

Tipos de herramientas tradicionales que utiliza?

7. Mano de Obra

Existe mano de obra familiar?, SI:_____ NO:_____

Contrata mano de obra () Cuantos ()

Tiempo ()

Valor mano de obra: \$

Que actividades realiza:

Siembra – Resiembra ()

Labores Agrícolas ()

Cosecha ()

Post Cosecha ()

Almacenamiento ()

8. Transporte

Transporte Propio () Transporte Alquilado ()

Valor por Flete ()

9. Almacenaje

Sacos de yute () Bodegas Propia () Bodega Alquilada () Tiempo__

¿Cantidad de sacos de yute?

¿Costo del alquiler de la Bodega?

10. Muestreo y análisis de suelo

Si () No () Valor

11. Comercialización

¿En qué forma o estado vende el Producto?

Cereza ()

Café bola ()

Lavado ()

Tostado ()

Otro: _____

¿Qué cantidad de su producto comercializa y cada cuánto tiempo?

Entre 0 a 30 qq

Entre 31 a 61 qq

Entre 62 a 91 qq

Entre 92 a 110 qq

Diario Semanal Mensual Anual

¿Cómo vende su producto?

Contado Crédito a cuantos días

¿Quiénes son sus principales clientes?

MAG Centros de Acopio Otros

¿Cuál es el Monto aproximado de sus ingresos por cosecha?

Menos de \$500

Entre \$501 a 1000

Entre \$1001 a 2001

Entre \$2001 a \$3000

De \$3001 en adelante

¿Cuánto gasta por cada siembra, por hectárea?

Menos de \$500

Entre \$501 a 1000

Entre \$1001 a 2001

Entre \$2001 a \$3000

De \$3001 en adelante

¿La mayoría de los gastos por siembra por Ha se concentra en?

Semillas o Plántula:

Insumos:

Mano de Obra :

Transporte.

Herramientas / Maquinaria:

Almacenaje:

Otros:

12. Financiamiento

¿Los fondos para financiar su actividad económica son?

Propios Financiamiento Propios y Financiamiento

¿Con quién realiza su financiamiento?

Bancos

Cooperativa

Caja Comunes