



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRIA EN MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS
NATURALES**

“ IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE UNA PLANTACIÓN DE PINO (*Pinus patula*) EN LA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD ZHIPTA, PARROQUIA JIMA- PROVINCIA DEL AZUAY.”

AUTORA: Ing. Aída Cazar R.

TUTOR: Ing. Fernando Romero M.Sc.

RIOBAMBA - ECUADOR

2005

TABLA DE CONTENIDOS

Tabla de Contenido	i
Lista de cuadros	ii
Lista de gráficos	iii
Lista de anexos	v
CAPITULO	Pg
I TITULO	1
II INTRODUCCION	1
III REVISION DE LITERATURA	4
IV MATERIALES Y METODOS	21
V RESULTADOS Y DISCUSION	26
VI CONCLUSIONES	61
VII RECOMENDACIONES	63
VIII RESUMEN	64
IX BIBLIOGRAFÍA	68
X ANEXOS	71

LISTA DE CUADROS

No	DESCRIPCION	Pg
1	Contenido de aceite esencial en función de la edad del árbol	15
2	Operacionalización de las variables	23
3	Número promedio de animales en las familias de la comunidad de Zhipta	34
4	Origen de los ingresos por tipologías	37
5	Ingresos actividad agropecuaria Familia Tipo I	40
6	Presupuesto anual familia tipo I	41
7	Ingresos por actividad agropecuaria Familia Tipo II	42
8	Presupuesto anual Familia Tipo II	42
9	Ingresos actividad agropecuaria Familia tipo III	43
10	Presupuesto familiar anual Familia Tipo III	44
11	Evaluación financiera de la extracción de aceites esenciales	53
12	Evaluación financiera de la extracción de aceite esencial con el establecimiento de 10 has de pino	58
13	Flujo de caja	60

LISTA DE GRAFICOS

Página

Gráfico 1	Tenencia de la tierra	30
Gráfico 2.	Tamaño de la unidad productiva	31
Gráfico 3.	Tipo de cultivos	32
Gráfico 4.	Especies de animales criados	33
Gráfico 5.	Tipo de agricultura comunidad de Zhipta	35
Gráfico 6.	Porcentaje de familias agrupadas por tipologías	35
Gráfico 7.	Nivel de educación de hombres y mujeres de la Comunidad de Zhipta	39

Gráfico 8. Presupuesto anual para familias Tipo I 42

Gráfico 9.	Presupuesto anual para familias Tipo II	43
Gráfico 10.	Presupuesto anual para familias Tipo III	44
Gráfico 11	Acceso a servicios básicos	46
Gráfico 12	Participación en cursos de capacitación	47
Gráfico 13	Interés por nuevos proyectos	48

LISTA DE ANEXOS

<i>No</i>	<i>DESCRIPCION</i>
1	Croquis de la Comunidad de Zhipta
2	Mapa aprovechamiento y manejo del bosque de pino
3	Resultado Análisis de Suelo de bosque de pino de la Comunidad Zhipta.
4	Esquema de una planta de extracción de aceite esencial
5	Encuesta

VIII. RESUMEN

La existencia de bosques comunales con especies exóticas como el pino han determinado el interés por diversificar su aprovechamiento mediante el desarrollo de actividades complementarias como la extracción de aceites esenciales, metabolitos secundarios que se caracterizan por sus propiedades químicas que determinan su uso en la elaboración de compuestos farmacéuticos, constituyendo de esta manera en un rubro importante de ingresos.

En nuestro país, el desarrollo de este tipo de proyectos es incipiente, se evidencia que se necesita estudiar la características de la materia prima, en especial en el caso de especies introducidas que varían en su desarrollo por la influencia de las condiciones geográficas y climáticas en las que se desarrollan.

La presente investigación se desarrolló en el bosque comunitario de la comunidad de Zhipta, parroquia Jima perteneciente al cantón Cuenca, durante los meses de Enero a Junio de 2002.

Los objetivos de esta investigación fueron:

1. Caracterizar socio económicamente a la comunidad de Zhipta.
2. Establecer el rendimiento de aceite esencial en una plantación de pino (*Pinus patula*) de 12 años de edad.

3. Estimar el impacto de la extracción de aceite esencial como fuente de ingresos complementarios para los miembros de la comunidad.

La hipótesis planteada para este trabajo fue: El desarrollo del proyecto de extracción de aceite esencial de pino incrementará los ingresos de las familias que conforman la comunidad de Zhipta, en un 5% contribuyendo a mejorar la vida de sus habitantes.

Mediante encuestas aplicadas a las 60 familias que conforman la comunidad se obtuvo la información necesaria para la caracterización socio-económica, en el mismo período se realizó la poda de árboles de pino (*Pinus patula*) y con el material obtenido (acículas) se realizó la extracción del aceite esencial y se determinó su rendimiento el mismo que para las condiciones de la zona es de 0,12%.

Los resultados más importantes determinan que en la comunidad de Zhipta existen tres tipos de familias: Familia Tipo I, aquella con el jefe de familia hombre, el mismo que reside permanente en el lugar y tiene como actividad principal el trabajo agrícola y la crianza de animales, de estas actividades obtiene sus ingresos.

Familia Tipo II con migrantes temporales, aquella en la que el jefe de familia hombre, que migra temporalmente para realizar trabajos agrícolas.

Familia Tipo III, aquella en que la jefe de hogar es una mujer; los ingresos de estas familias depende de la actividades agrícolas y /o artesanía.

Las mujeres integrantes de la comunidad acceden apenas a la educación primaria, en tanto que los varones terminan la secundaria en un buen porcentaje. Por esta razón son ellas las que encargan de los labores agrícolas, el desarrollo de programas de capacitación con enfoque de género permitirá el desarrollo de microempresas que beneficien a este grupo.

La producción agrícola es de subsistencia, los cultivos tradicionales como papa y maíz son los que se producen en mayor porcentaje, seguidos por mellocos, hortalizas, frutales y pastos.

La crianza de animales es destinada en un mayor porcentaje a la venta (56%) debido a que de esta actividad se obtienen mayores ingresos debido a la estabilidad de los precios. La comunidad tiene un acceso limitado a servicios básicos, como agua, alcantarillado, luz y teléfonos .

El desarrollo organizacional presenta debilidades en el aspecto participativo y de convocatoria de los líderes comunitarios , lo que incide en el avance de proyectos con ONG's y organizaciones gubernamentales.

El impacto del desarrollo del proyecto de extracción de aceite esencial de pino, es positivo, este proyecto podría generar ingresos complementarios para las familias que de acuerdo al análisis financiero y de factibilidad del proyecto se estiman en un aporte de 6.4% al ingreso mensual de cada familia.

Esta actividad generaría también 5 plazas de empleo permanente y plazas temporales lo que disminuiría la tasa de desempleo existente en la comunidad, facilitando el acceso de los jóvenes a un empleo remunerado.

**I. IMPACTO DE LA EXTRACCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE PINO
(*Pinus patula*) Schel&Cham EN LA POBLACIÓN DE LA COMUNIDAD
DE ZHIPTA –PROVINCIA DEL AZUAY.**

II. INTRODUCCION

Dentro del proceso de Reforma Agraria, en el Ecuador, se estableció que la repartición de tierras a los campesinos en las distintas regiones del país, se la haga con la particularidad de que un cierto número de hectáreas fueran adjudicadas como áreas comunales, mismas que, por sus condiciones de ubicación debían destinarse al cultivo de pastos o plantación de especies forestales. De esta manera en la mayoría de comunidades campesinas se establecieron bosques comunales de pino (*Pinus radiata L* y *P. patula Schel &Cham*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus L*). El propósito de este proceso, la extracción de madera, proceso que se inició en muchas localidades de la sierra, tuvo un impacto negativo en el ambiente, debido a la pérdida de grandes masas de cobertura vegetal, que provocó la acelerada erosión de los suelos de estas zonas. Además, de obviamente afectar al ciclo hídrico, agudizando el problema de disponibilidad de agua que en ciertas áreas del país es crítica. Como una respuesta a esta realidad se introduce el concepto de sostenibilidad, que en el campo forestal significa la introducción de la

ordenación de bosques en términos de rendimiento sostenido de madera, es decir, aprovechar la madera en una tasa promedio no superior a la que produce el bosque.

A pesar de estos importantes aportes del concepto de sostenibilidad, el manejo forestal sostenible no es aplicado en su totalidad pues se centra únicamente en la producción de madera y no considera el valor de otros productos que pueden ofrecer los recursos forestales, como los servicios ambientales y los productos forestales no madereros (PFNM), que son “los bienes de origen biológico distintos de la madera derivados de los bosques, de otras tierras boscosas y de los árboles fuera de los bosques” (FAO, 1999), y que pueden resultar una importante contribución para el desarrollo sostenible de una determinada región, país y comunidad.

Indudablemente, una interesante alternativa para ciertas zonas con bosque de pino es la extracción de aceites esenciales, sustancias que en la actualidad son cotizadas en los mercado interno y externo, y que constituyen una oportunidad para incrementar los ingresos de las familias campesinas. El desarrollo de esta actividad permite aprovechar de manera eficiente la masa vegetal, producto de las labores de poda y raleo que comúnmente se los usa con fines energéticos. De tal suerte, que es importante valorar el impacto de la extracción de aceite esencial de pino en la economía de las familias que integran la comunidad de Zhipta.

Los objetivos de la presente investigación fueron:

1. Caracterizar socio económicamente a la comunidad de Zhipta.
2. Determinar el rendimiento de aceite esencial en una plantación de pino (*Pinus patula*) de 12 años de edad.
3. Estimar el impacto de la extracción de aceite esencial como fuente de ingresos complementarios para los miembros de la comunidad.

III. REVISION DE LITERATURA.

1. Impacto socio económico

El impacto socio económico de un proyecto se mide por el efecto que este genere en la calidad de vida de los integrantes de la comunidad. La calidad de vida engloba aspectos que dependen del ingreso familiar que en la mayoría de los casos está compuesto por: Ingreso agrícola , Ingreso por actividades no agrícolas, Venta de fuerza de trabajo , remesas de migrantes del grupo familiar, ingresos por subsidios , otros ingresos (CEPAL, 2002)

Antes de conocerse las técnicas de planificación del desarrollo y su programación, los proyectos surgían con las necesidades primarias del ser humano tales como alimentación, vestido, salud, educación, entre otros y donde el plan se traducía en la búsqueda de satisfacer estas necesidades primarias (Pinzón, 2000).

Un proyecto de desarrollo persigue generalmente el objetivo de mejorar la situación económica y social de los productores y su familia en una región determinada. Es importante resaltar que un proyecto de desarrollo agrícola, es una intervención que debe permitir a los diferentes tipos de productores satisfacer lo mejor posible, sus intereses como también el “interés general” del país.

Al diseñar un proyecto, de acuerdo a Dufumier (1977) se consideran los siguientes aspectos:

- Suministrar alimentos para los distintos grupos sociales, rurales y urbanos, participando así en la seguridad alimentaria nacional.
- Proveer de materias primas a otros sectores de la economía, en especial a la agroindustria o a empresas de transformación (pieles, productos oleaginosos, fibras, plantas medicinales o para aceites y esencias, etc.)
- Ofrecer capital para otros sectores de la economía, a través del pago de impuestos directos e indirectos, intereses de préstamos, renta de la tierra, pago de servicios a terceros, etc.
- Generar empleo en el medio rural y en los demás sectores de la economía, en especial el de los servicios y la industria de transformación.
- Proteger el medio ambiente para un desarrollo sustentable a largo plazo .

2. Impacto ambiental

El proceso de extracción de aceite esencial de pino genera residuos tanto líquidos como sólidos , que no son contaminantes del ambiente.

- a) Agua de arrastre. Sale por el decantador- separador. Podrá contener hasta un 0.05% de aceite esencial emulsionado. Su caudal aproximado es 30% del peso de material verde a extraer.

- b) Condensado de fondo. Resultante del vapor condensado que se utilizó para calentar todo el material verde. Contiene los productos no volátiles de los vegetales, cuyo caudal aproximado es de un 5% del peso de material verde a extraer.
- c) Sólidos: material vegetal agotado que podrá quemar usándolo como combustible o bien como fertilizante (Elder, H. 2002).

Los residuos líquidos de la extracción de aceite esencial de pino tienen propiedades desinfectantes, e insecticidas, por lo tanto pueden ser aprovechados de esta manera por los beneficiarios del proyecto.

3. La microempresa

Angelelli et al (2003) señala que el desarrollo de procesos productivos bajo el esquema de una microempresa necesita de políticas que apoyen a estos grupos para obtener un impacto positivo en la actividad económica de la comunidad.

En primer lugar se necesita tener un conocimiento básico de cómo hacer negocios, o una tradición de población productora.

En segundo lugar se necesita que exista la oportunidad comercial para el o los productos, en este caso los aceites esenciales, que tenga un mercado potencial para la venta y mercadeo a nivel regional, nacional e internacional.

Por último se necesita de un “dinámico” embrión de cooperación entre el negocio y el área o subsector, con el cual establecer el apoyo y mejorar la competitividad.

La existencia de estas condiciones son cruciales para la introducción exitosa de políticas públicas diseñadas para estrechar la cooperación y competitividad en el grupo que forma una microempresa.

Una vez que estas condiciones sean conocidas, las políticas gubernamentales regionales y locales pueden tener un real impacto, lo importante es entender que se deben adaptar las políticas a situaciones particulares de cada comunidad, para mantener las ventajas de la cultura, tradiciones y competitividad propias de cada zona .

4. Criterios de evaluación de proyectos

Para evaluar la factibilidad de un proyecto de inversión se utilizan diversos criterios, los que se aplican con mayor frecuencia son el Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

a. Valor Actual Neto.

El VAN es la diferencia entre los flujos de fondos actualizados al tiempo cero, y la inversión inicial (que se produce en el tiempo cero). El VAN resulta de sumar los fondos netos de egreso (FNE) descontados en el presente y de restar la inversión inicial. Para aceptar un proyecto los beneficios o ganancias deben ser mayores que cero; lo que implica un VAN o VPN ≥ 0 (Fernández, L. 2001).

La tasa de descuento TMAR o TDC es el costo de capital, la expresión matemática de la tasa de descuento es $1/(1+i)^n$, en donde i es igual a la tasa pasiva bancaria que en nuestro país es igual a 3.99%. (Banco Central, 2004).

b. Tasa Interna de Retorno.

La TIR es la tasa que hace que el VAN sea igual a cero. Es la tasa que iguala los ingresos a los egresos descontados del proyecto. Representa el máximo rendimiento real de una inversión. Utilizando este criterio un proyecto debe aceptarse si: $TIR > TMAR$ o TDC.

Así el criterio de decisión es: “Un proyecto es rentable cuando la tasa de descuento es menor que la TIR, o sea cuando el uso del capital en inversiones alternativas rinde menos que el capital invertido en el proyecto” (Lobos, Germán, 2000)

5. Los Aceites Esenciales.

Con el término aceites esenciales se definen los principios aromáticos, que están contenidos, en los vegetales, y que son extraídos por destilación. Además que por su distinta composición química y sus variadas características físicas, estos aceites se diferencian de los estables, o comúnmente denominados grasas que están contenidas en los vegetales, porque son volátiles, esto es, que con facilidad tienden a pasar al estado gaseoso (Grieve, M. 1997).

Son sustancias hiperconcentradas, sensibles a la acción de los rayos ultravioletas, como también a las condiciones extremas de temperatura, son livianos y no grasos, insolubles en agua y levemente solubles en soluciones de ácido acético. Se disuelven bien en alcohol, y mezclan en forma excelente con ceras, grasas y aceites vegetales.

En las plantas, las células que almacenan las esencias pueden encontrarse en cualquier parte de ellas; en las flores, en las hojas, en las yemas, en las semillas, en los frutos y también en el leño y en las raíces (Davis, E. 2001)

Dos son las funciones básicas del aceite esencial. Por un lado protegen a la planta de plagas, enfermedades, e incluso de la invasión de otras plantas. Por otra parte dan un aroma a la flor que ejerce atracción sobre insectos y aves, favoreciendo el proceso de

polinización. Estas cualidades de protección y atracción se ven representadas en propiedades tales como: antiséptica, antiinflamatoria, antidepresiva, afrodisíaca y otras, presentes en mayor o menor grado en la totalidad de los aceites.(Davis, E, 2001)

a. *Métodos de extracción de aceites esenciales*

Dos son las técnicas de extracción para obtener aceites esenciales con fines terapéuticos: La **destilación por arrastre de vapor**, que es el método principal para obtener un producto de calidad.

Esta técnica consiste en poner la parte del vegetal a utilizar en un recipiente, mientras es calentada agua debajo del mismo. El vapor circula a través del recipiente, junto con el aceite esencial, que toma estado gaseoso. El vapor es condensado mediante un sistema de refrigeración y se recolecta en estado líquido en mezcla con agua. Posteriormente se procede a su separación, sea por decantación o por extracción con solventes.

El segundo método es la “**presión fría**”. Se utiliza para obtener los aceites esenciales contenidos en la cáscara de los cítricos. Mediante este sistema son obtenidos los aceites de Bergamota, Limón, Naranja, entre otros (Pavia-Lampman-Kriz 1990 Valdivia J. 1992).

Los vegetales superiores producen sustancias aromáticas, y es infinito el número de las variantes en relación a la especie, al género y a la variedad de la planta; a la altitud, a la composición y a la exposición del lugar donde crecen, a los agentes atmosféricos y al clima.

Se debe considerar otro aspecto muy importante: el ciclo vital de la planta; con el término **momento balsámico** se indica el período en el cual es mayor la concentración de los principios aromáticos. Este particular momento puede variar en relación a las distintas partes de la planta (por ejemplo, hojas y flores) y también de acuerdo al día y a la hora (Fresquel, J.L, 2001). La precisión de la purificación de los aceites influye en la calidad y precio de la esencia, también porque en el curso de la elaboración se pierden grandes cantidades de aceite sin refinar.

La calidad de los aceites esenciales se mide mediante pruebas: organolépticas que se basan en la percepción de los sentidos: color, pero sobre todo olor; pruebas físicas como solubilidad en alcohol, densidad e índice de refracción; y aquellas químicas como cuantificación de los principales componentes (CYTED, 2000).

b. Propiedades curativas de los aceites esenciales.

La aromaterapia es el tratamiento de enfermedades mediante la utilización de aceites esenciales naturales. Se aprovechan las propiedades **antisépticas**, porque impiden el desarrollo de los gérmenes y los matan. Están dotados de capacidad **antitóxica**, desactivando los productos que deterioran las células.

Los aceites esenciales son **cicatrizantes**, tiene propiedades **antiparasitarias** (eucalipto, lavanda, cedro, ciprés, geranio, timo, etc). Son útiles para alejar a los insectos como zancudos, moscas, termitas, etc. Los aceites esenciales tienen propiedades **antivenenosas** (lavanda, geranio) neutralizando el veneno de avispas, abejas, arañas. Muchos aceites esenciales poseen capacidad **antirreumática** y **antineurálgica** (romero, manzanilla). Para resistir al estrés son muy útiles los aceites esenciales. La mayor parte es **estimulante** y **tonificante** a nivel de las glándulas endócrinas (abeto, ciprés, geranio, albahaca, romero).

c. Características del aceite esencial de pino:

El aceite de pino está químicamente constituido por: pineno, silvestreno, acetato de bornilo, cadineno, pumilone. Esta conífera puede ser de gran ayuda en el tratamiento

de enfermedades respiratorias para lo cual se emplea las yemas, las hojas (acículas), las piñas o la resina (Formenti, 1987).

- Propiedades terapéuticas:

Este aceite esencial tiene propiedades : antiséptica, respiratoria, balsámica expectorante y fluidificante bronquial, diurética, antiséptica, estimulante cortico-subrenal y de las funciones hepato-intestinales (Valnet, 1990).

Su forma de acción se diferencia en:

Uso interno:

- Poderoso antiséptico del tracto respiratorio, balsámico
- Antiséptico del tracto urinario y sistemas hepáticos
- Estimulante del cortex adrenal

Uso externo:

- Rubefaciente (complejos reumáticos)
- Bálsamo antiséptico (Sellar W, Valnet J, 1990).

d. Especies utilizadas para extracción de aceite.

En los países europeos las especies que se utilizan para la extracción de aceite esencial son: Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y Pino siberiano (*Pinus pumila*).

En América del Sur, se utilizan las especies Pino insigne (*Pinus radiata*), Pino caribeño (*Pinus caribea*) . En el Ecuador, las masas boscosas de pino pertenecen a las especies *Pinus radiata* y *Pinus patula*, esta última, representa el 2% de la superficie de bosques.

La determinación de su contenido de aceite, como la caracterización del mismo, puede constituir una alternativa para el mejoramiento de la economía de las familias campesinas que cuentan con este recurso, creando de esta manera una actividad económica que aproveche el material residual de las labores de manejo de un bosque (Grieve, M. 1997).

e. Factores que influyen en el contenido de aceite esencial.

En ensayos realizados en Cuba para la especie *Pinus caribea*, se asume que el contenido de aceite esencial, por su naturaleza de mezclas complejas y su volatilidad a temperatura ambiente, está influenciado por factores extrínsecos e intrínsecos. Por ello se evaluó la edad del árbol (factor extrínseco) y su influencia en el contenido de aceite esencial de la especie.

Los resultados obtenidos en este trabajo se reportan en el Cuadro 1:

CUADRO 1. Contenido de aceite esencial en función de la edad del árbol.

Edad (años)	% de aceite esencial*
8	0.12 a
10	0.14 b
12	0.14 b
14	0.24 c
16	0.24 c
18	0.24 c
20	0.25 d
30	0.27 e

* Letras iguales no difieren significativamente a $p \leq 5\%$
Fuente: Quert, Rolando y otros, 2000)

6. Beneficios del bosque

Según Aguirre y Van Voss, 1999, al establecer un bosque se estima los bienes y servicios que este puede generar, siendo los más importantes: Obtención de madera, para venta comercial, madera, leña para uso doméstico, productos no maderables del bosque (PFNM), protección del suelo, protección de la biodiversidad, fijación de dióxido de carbono, pastoreo.

a. *Productos no maderables del bosque.*

Los productos forestales no maderables son todos aquellos productos no industriales que se cosechan de árboles, arbustos y otras plantas de los bosques. Estos incluyen látex, frutos y nueces, especias y aceites, así como innumerables medicinas tradicionales y modernas. Estos productos denominados no maderables, muy pocas veces serán el objetivo principal para establecer un bosque. Sin embargo, son importantes porque ayudan en el valor económico de un bosque y a su protección, son parte integral de la vida cotidiana de 500 millones de personas que viven cerca de los bosques y cubren el 20% de la superficie mundial (J. Petit Aldana, 2001 y Wilkens, 1991).

Los PFNM , apoyan la producción local de artesanías, las actividades relacionadas con la recolección y procesamiento primario de éstos se prestan para la participación de la mujer. Proporcionan materia prima para apoyar a las empresas de procesamiento de aceites esenciales, resinas y productos farmacéuticos.

El procesamiento de PFNM en productos de consumo puede significar un considerable incremento en valor agregado. En muchos casos constituyen una importante fuente de ingreso de divisas. En condiciones naturales, los PFNM pueden ser manejados de manera integrada junto con la explotación de madera, aumentando así la productividad global. Su buen manejo puede ayudar a la conservación de la riqueza y variabilidad genética. En general, los PFNM se vinculan y complementan estrechamente con las actividades que conforman un desarrollo forestal sostenible (Petit Aldana, J 2001).

7. El pino: Generalidades

El *Pinus patula* es una especie exótica originaria de México, crece en la Sierra Madre Oriental en zonas con alturas de 1.800 hasta los 3100 m s.n.m. (Flinta C, 1960). Aunque su distribución en México es limitada, tiene una gran capacidad de adaptación a suelos no forestales, es por ello que se lo utiliza ampliamente en plantaciones comerciales en Sudáfrica y países de América del Sur. (Martínez, M.A. 1997).

a. *Clasificación botánica*

Reino:	Vegetal
División:	Spermatophyta
Subdivisión:	Gymnospermae
Clase:	Coniferae
Familia:	Pinaceae
Género:	<i>Pinus</i>
Especie:	<i>patula</i> (Jones S, 1987).

b. *Características botánicas.*

Árbol de 30 a 35 m de altura y de 50 a 90 cm de diámetro a la altura del pecho (D.A.P); de crecimiento rápido; follaje perenne; copa abierta redondeada. Raíz profunda y poco extendida. Tronco recto y libre de ramas hasta una altura de 20 m; en árboles adultos la corteza de la parte baja es gruesa, profundamente fisurada, de color café rojizo; en la parte superior y en árboles jóvenes es muy delgada, escamosa y de color café amarillento. Ramas delgadas, extendidas o pendientes, de color café rojizo. Las ramillas son de color rojizo, escamosas, con ligero tinte blanquecino en sus partes más tiernas. Hojas en fascículos de 3, ocasionalmente 4 y raramente 5, de color verde pálido o verde amarillento, miden por lo general de 15 a 25 cm de largo; son delgadas, colgantes y algo extendidas, con los bordes finamente aserrados. Vainas de 10 a 15 mm de largo, persistentes, fuertes de color café grisáceo (Trinidad, H.A y Monroy, R.C, 1992)

En el Ecuador es una especie alternativa al *P. radiata* . Por sus altos requerimientos de luz y su baja capacidad competitiva inicial frente a la vegetación natural, exige una buena preparación del suelo para su establecimiento (Loayza V.H, 1979). Además, el *P. patula* tiene baja capacidad de desramado natural, por lo cual se hace necesario efectuar podas a temprana edad (Loayza V.H, 1979).

c. *Ritmo de crecimiento y dimensiones del árbol adulto.*

En las condiciones del Ecuador el crecimiento óptimo de esta especie, se obtiene en suelos profundos, fértiles y a una altura de 2.450 m.s.n.m. En estas condiciones se puede llegar a tener ejemplares de 24 m de altura en 10 años. En sitios con baja fertilidad la tasa de crecimiento tiende a bajar rápidamente a partir de décimo año (Flores C. 1995).

d. *Sistema de plantación y manejo:*

Se ha determinado que en el Ecuador el *P. patula* se lo planta en los sistemas de marco real y/o tres bolillo, siendo este el más frecuente. Con este sistema la población oscila entre 1100 hasta 1600 plantas/ha. Por lo general los rodales se establecen sin fertilización y la preparación del suelo es por hoyado simple (Martínez, M.1997).

Siendo una especie susceptible a la competencia la ausencia de deshierbas puede ocasionar un bajo rendimiento. No se tienen datos de manejo de rodales de *P. patula* en el país, pero es razonable pensar que se la pueda manejar con un sistema similar al indicado para *Pinus radiata* (Martínez, M.1997).

Hipótesis.

Con la extracción de aceite esencial de pino se incrementa en un 5% los ingresos de las familias que conforman la comunidad de Zhipta, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

IV. MATERIALES Y METODOS

1. Materiales

a. *Ubicación del área:*

La investigación se desarrolló en la comunidad de Zhipta, Parroquia Jima, provincia del Azuay, localizada a 3° 25' S y 79°50' W .

b. *Datos climáticos*

Altitud: 2750-3200 m s.n.m

Zona de vida: bh-MB ¹

Temperatura: 8-12 °C ²

Precipitación: 800- 1200 mm ²

c. *Area del bosque*

Las familias que integran la comunidad de Zhipta están tramitando la posesión efectiva de un bosque de pino con una superficie de 1500 has de las cuales 100 has serán manejadas por la comunidad, en ella se realizarán las actividades de raleo, poda y posterior aprovechamiento de la madera.

2. Metodología

a. *Caracterización socio económica*

¹ Cañadas-Cruz

² Estación Meteorológica Aeropuerto “Mariscal Lamar”- Cuenca

- Técnicas.

La caracterización socio económica se desarrolló mediante la aplicación de una encuesta (anexo 1) al universo conformado por las 60 familias que integran la comunidad. Para ello se entrevistó a cada uno de los jefes de hogar (hombre o mujer) de las 60 familias, a los cuales se leyó las preguntas que conforman la encuesta y se registró las respuestas dadas.

Para establecer las tipologías familiares se usó el procedimiento aplicado por el Fondo de Desarrollo Ecuatoriano Canadiense (FECD) , en sus proyectos, que en términos generales establece lo siguiente:

La jefatura de hogar puede ser masculina o femenina, las familias que tienen como jefe de hogar a un hombre, se definen como de **Tipo I**.

Las que tienen como jefe de hogar a una mujer se definen como **Tipo II**. En el caso particular de la comunidad de Zhipta al presentarse la migración temporal se estableció la tipología II para estas familias y aquellas familias con jefe de hogar mujer, constituyen la **Tipología III**. Esta información fue utilizada para la caracterización económica de la población.

- Instrumentos.

Previo a la recopilación de la información se realizó la operacionalización de las variables (Cuadro 2)

Cuadro 2. Operacionalización de las Variables

VARIABLE DEPENDIENTE	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADORES	INDICES	
NIVEL DE VIDA DE LAS FAMILIAS QUE INTEGRAN LA COMUNIDAD	SOCIAL	Edad	Niños Adolescentes Adultos	
		Sexo	Masculino Femenino	
		Población	Jefe de familia hombre Jefe de familia mujer	
		Educación	Niveles: Preescolar, Primaria, Secundaria.	
		Organización	Comunal Organización de base Servicios básicos: transporte, buses, luz. Teléfono, agua.	
		Salud	Letrinas, recolección de basura.	
		Asistencia técnica	Agropecuaria, artesanal, forestación, ONG's	
	SOCIAL	Tenencia de la tierra	Propietario: con escrituras, sin escrituras. Superficie U.P.A	
		Ocupación	Agricultor, trabajador, artesano	
		Migración	Regional, Exterior	
		ECONOMICO	Ingresos	Producción: agrícola, pecuaria. Venta producción Trabajo extra finca Producción aceite esencial
			Egresos	Alimentación, vestimenta,

			insumos, otros.
--	--	--	-----------------

b. Determinación del rendimiento de aceite esencial

Para establecer el rendimiento de aceite esencial, en los rodales del bosque de pino de la comunidad se procedió a la recolección de follaje de las ramas retiradas en la poda.

La primera poda debe realizarse a los cinco años, y la segunda a los diez años, en este caso el bosque no ha tenido un manejo adecuado por lo que la primera poda se la está realizando recién a los 12 años de edad de los árboles. Se estima que se obtendrá 4800 kg de follaje / ha de bosque podado.

- Ensayos de extracción de aceite esencial:

El ensayo de extracción de aceite esencial, se realizó utilizando el follaje proveniente de la poda de los árboles. Se asume que en una poda normal se puede obtener 6 kg de follaje por árbol.

Para la obtención del material se seleccionaron tres árboles al azar , a los cuales se les hizo la poda, el follaje se recolectó en un saco y se lo mantuvo en refrigeración. Una vez fraccionada la mezcla de aceite y agua, se separó el aceite en un rotavapor usando hexano como solvente.El método de extracción de aceite esencial fue el de arrastre de vapor, este método consiste en la obtención de un extracto acuoso a partir de material vegetal (acículas de pino), que recibe vapor

de agua en forma indirecta . Este vapor se produce en un balón, conectado al recipiente, donde se coloca el material vegetal.

El vapor que arrastra la esencia de pino se condensa en un refrigerante y se colecta en un frasco ámbar. Una extracción con solvente orgánico elimina la fase acuosa y la posterior destilación del solvente utilizado permite obtener el aceite esencial de pino. El rendimiento de aceite esencial se expresa en porcentaje y se estableció relacionando la cantidad de aceite esencial obtenido por peso del material vegetal inicial.

El rendimiento de aceite esencial se determinó mediante la fórmula:

$$\% R = \frac{P_2 * 100}{P_1}$$

Donde:

% R= porcentaje de rendimiento

P₁= peso del material de extracción

P₂= peso del aceite esencial

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Caracterización de la población

a. Datos generales:

La comunidad de Zhipta pertenece a la parroquia Jima, se localiza al sureste de la Provincia del Azuay, dista 40 km de la ciudad de Cuenca.

Su población es mestiza, esto hace que las familias que integran esta comunidad mantengan costumbres ancestrales como la minga para la realización de ciertas obras en la comunidad y el “presta mano” entre familiares para ciertas tareas en las parcelas como preparación del suelo, cosecha, etc.

La parroquia Jima es una zona agrícola y ganadera se encuentra a 2950 m.s.n.m, con clima templado frío con una temperatura promedio de 14 °C.

El suelo agrícola es franco arcilloso, con bajo contenido de nutrientes (anexo 2), presenta zonas propensas a la erosión por sus fuertes pendientes.

b. Transporte.

Desde la cabecera parroquial, Jima se cuenta con servicio de transporte de buses de la Cooperativa “Jima” hacia Cuenca y viceversa con tres frecuencias diarias.

La disponibilidad del servicio de transporte facilita la movilización de los habitantes de la parroquia, así como de los miembros de la comunidad de Zhipta, a la ciudad de Cuenca para desarrollar diversas actividades; los días de mayor demanda del servicio son los miércoles y sábados por ser días de feria en la ciudad. De igual manera los profesores del colegio y funcionarios pueden trasladarse con relativa facilidad a este lugar.

c. Energía eléctrica y comunicaciones.

En Jima y en el centro de la comunidad se cuenta con servicio de energía eléctrica y una central telefónica con servicio de llamadas nacionales e internacionales. En la comunidad cuentan con energía eléctrica un 15% de las viviendas.

El abastecimiento de agua es limitado, este servicio se lo encuentra en apenas 16.6% de las viviendas ; se está trabajando en una red de distribución de agua entubada que se prevé incrementará el servicio a un 50% de las viviendas.

El rubro de servicios básicos es todavía deficitario en la comunidad, esto se debe a que en la provincia del Azuay la dotación de estos servicios avanza con lentitud, el mayor avance en los últimos 15 años se refleja en la mejora de las vías de acceso, pero es

evidente que la dotación de los servicios de agua y luz depende en gran medida de la organización de las comunidades que a través de las Juntas comunales y/o parroquiales pueden promover la mejora de estos servicios.

d. Educación.

En la comunidad existe una guardería manejada por una promotora y madres de la comunidad que alberga a 30 niños en edades comprendidas entre los 2 y 4 años. Esta guardería depende del Ministerio de Bienestar Social.

Existe una escuela primaria, unidocente, dependiente de Ministerio de Educación .

En Jima funciona el Colegio Técnico Jima con especializaciones en electricidad, secretariado y computación y un Colegio Técnico Agropecuario. En el aspecto educativo si bien la oferta de centros educativos es adecuada, es evidente la asistencia limitada de la población joven de la comunidad.

En el caso de la guardería, los niños que permanecen allí permiten que las madres puedan desarrollar las actividades diarias en el campo, a la escuela asisten en mayor número niños que niñas y al Colegio son pocos los jóvenes que asisten. Este es un fenómeno típico en el área rural de la provincia del Azuay, es justamente de estas comunidades de donde salen la mayoría de jóvenes hacía los Estados Unidos y ahora a Europa para buscar un mejor futuro, por ello muchas familias están constituídas únicamente por mujeres.

e. Proyectos de desarrollo:

La comunidad trabaja con dos Organizaciones no gubernamentales el DFC (Desarrollo Forestal Comunitario) que desarrolla un proyecto agroforestal y Plan Internacional que está construyendo un proyecto de riego que beneficiará a los integrantes de la comunidad permitiéndoles mejorar sus niveles de producción y posibilita el desarrollo de nuevos cultivos.

La presencia de las ONG's en esta zona permite a las comunidades mejorar en aspectos organizativos, capacitándose para desarrollar de manera eficiente los procesos productivos y desarrollar nuevos proyectos mejorando el uso de sus recursos.

2. Caracterización socio económica

a. Tenencia de la tierra:

De los resultados obtenidos en la encuesta aplicada, podemos decir que un 90% de las familias tienen escrituras de sus terrenos individuales. El 10% restante de la población no tiene escrituras de sus lotes, este documento garantiza la propiedad de sus tierras (Gráfico 1).

La posesión del bosque comunitario se está tramitando a través del CREA, institución que lo entregaría a la comunidad una vez que se completen los trámites necesarios.

La condición legal de poseer las escrituras de sus tierras posibilita a la comunidad,

ser sujeto de crédito, situación que facilita el desarrollo de proyectos de inversión con el objetivo de mejorar la productividad de sus cultivos y/o implementación de nuevas actividades agropecuarias.

En el gráfico 2, se representa el tamaño de la unidad productiva en esta comunidad, es evidente que en términos generales prevalece el minifundio, el 22% de familias tiene una superficie de 0.5 a 1.0 ha, la mayoría es decir el 76% cuentan con terrenos que llegan hasta 2 ha. y el 2% restante hasta 5 ha. Es de esperarse, entonces, que las actividades productivas generen ingresos limitados debido al bajo índice de productividad, constituyéndose básicamente en cultivos de subsistencia familiar.

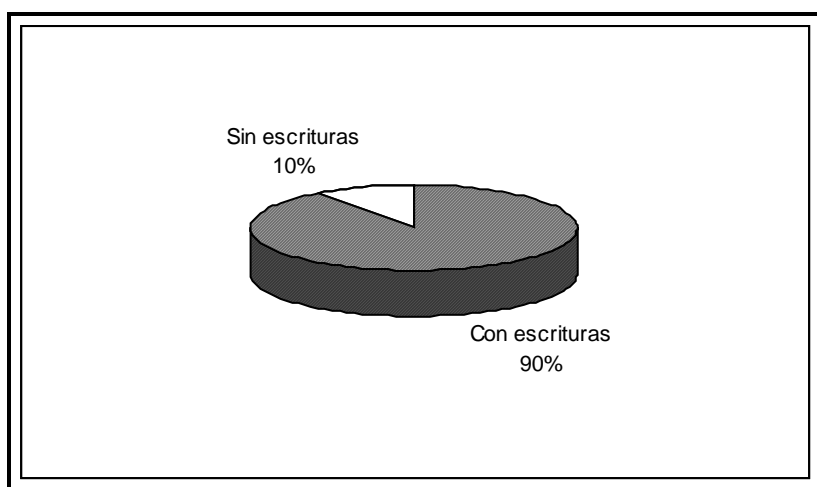


Gráfico 1. Tenencia de la Tierra en la comunidad de Zhipta.

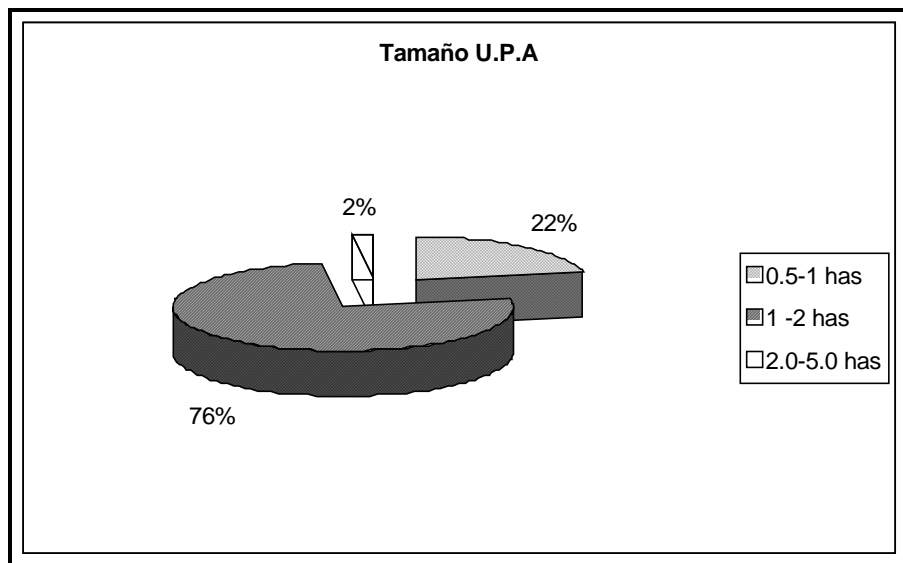


Gráfico 2. Tamaño de la unidad productiva

b. Tipos de cultivos:

En las parcelas de las familias de la comunidad se cultivan papas, maíz, ocas/mellocos, hortalizas, habas, frutales y pastos, estos cultivos propios de la zona son la base de la alimentación de los habitantes, representados en porcentaje vemos que cultivos como la papa y el maíz lo cultivan en el 78 y 60% de las parcelas, respectivamente, siendo los de mayor presencia. Le siguen en importancia los mellocos y hortalizas con un 42%, frutales y pastos con el 22% y habas el 10%.

La producción que obtienen se destina en mayor porcentaje al autoconsumo y el excedente (papas, maíz, frutales) se comercializa, este esquema de producción de subsistencia, garantiza la seguridad alimentaria, a pesar de las deficiencias en la provisión de proteínas de origen vegetal, al cultivarse leguminosas en porcentajes mínimos.

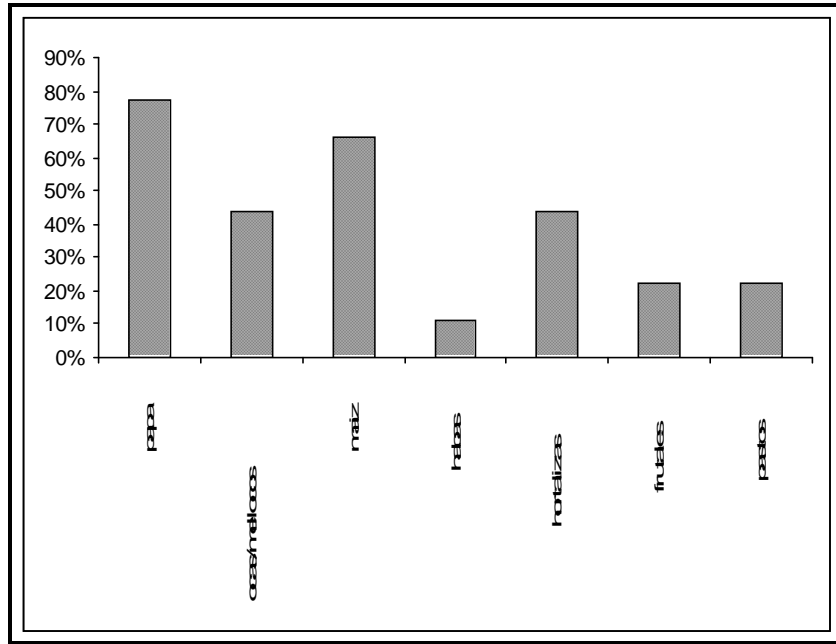


Gráfico 3. Tipos de cultivos en la comunidad de Zhipta.

c. Crianza de animales:

El desarrollo de explotaciones pecuarias es relativamente nuevo y se está incrementando tanto en número como en especies, esta actividad está directamente relacionada con la producción y mejoramiento de pastos.

De los datos obtenidos se puede señalar que la crianza de bovinos, ovejas y cuyes; ocupan el primer lugar en la comunidad, representando al 22% de familias que se dedican a esta actividad, el segundo lugar está ocupado por la crianza de porcinos, pollos y truchas lo que agrupa a un 12% de las familias. La producción se la vende en un mayor porcentaje y también se la destina para el autoconsumo.

Es importante señalar que es necesario fomentar la capacitación para el manejo y mejoramiento de pastos así como el manejo de los animales, ya que de esta manera se podrá mejorar los índices de producción, lo que incidiría en un mayor aporte para el ingreso familiar de ciertas actividades productivas como la elaboración de quesillo, producto que es apreciado en el mercado local.

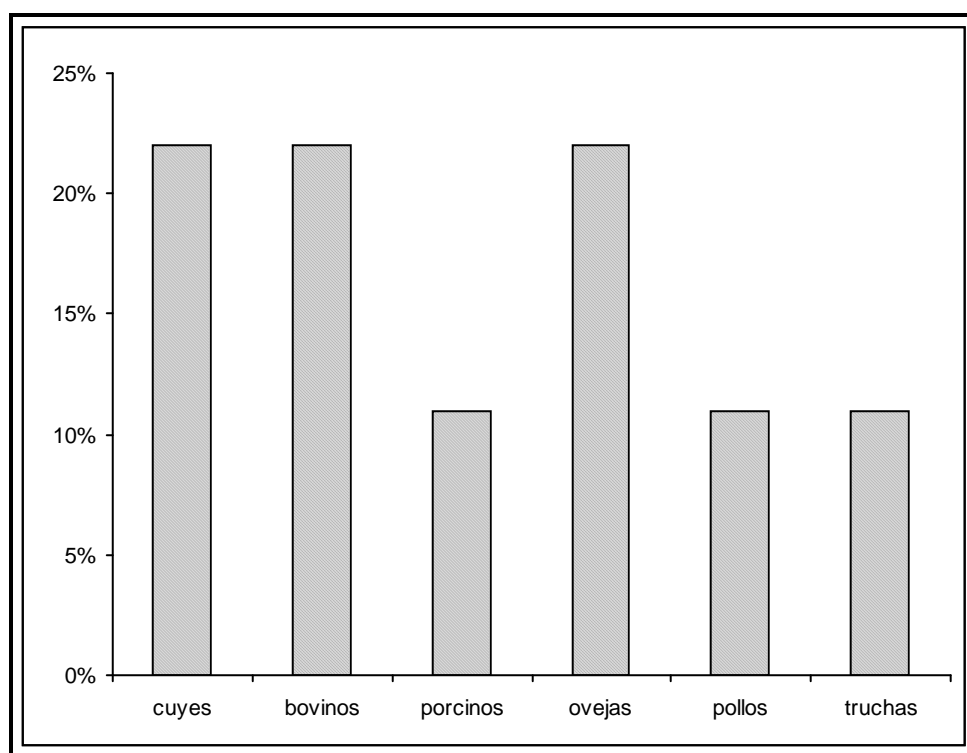


Gráfico 4. Especies de animales criados en la comunidad de Zhipta

En el cuadro 3, se presentan los datos relativos al número de animales por familia y la especie a la que pertenecen.

Cuadro 3. Número promedio de animales por especie

Especie	Porcentaje	N. promedio de animales por familia
Cuyes	22%	4
Bovinos	22%	2
Porcinos	11%	2
Ovinos	22%	3
Pollos	11%	10
Truchas	11%	20

d. Actividades productivas:

De la encuesta realizada a los miembros de la comunidad y de los datos obtenidos, se puede representar de manera gráfica que las actividades productivas que se desarrollan en la comunidad son la agrícola y la pecuaria, las mismas que generan la oferta de alimentos básicos para la subsistencia de las familias.

Haciendo una comparación entre el porcentaje de producción agrícola que se comercializa y el de la producción pecuaria, se observa que el 56% de la producción pecuaria y/ o sus derivados se venden frente al 44% de la producción agrícola, este comportamiento se debe al hecho de que los productos pecuarios tiene precios más estables en el tiempo que los productos agrícolas, lo que garantiza ingresos regulares así como la recuperación de la inversión, a diferencia de los productos agrícolas en los cuales la oferta y la demanda inciden en el precio final, lo que no garantiza la recuperación de los costos de producción .

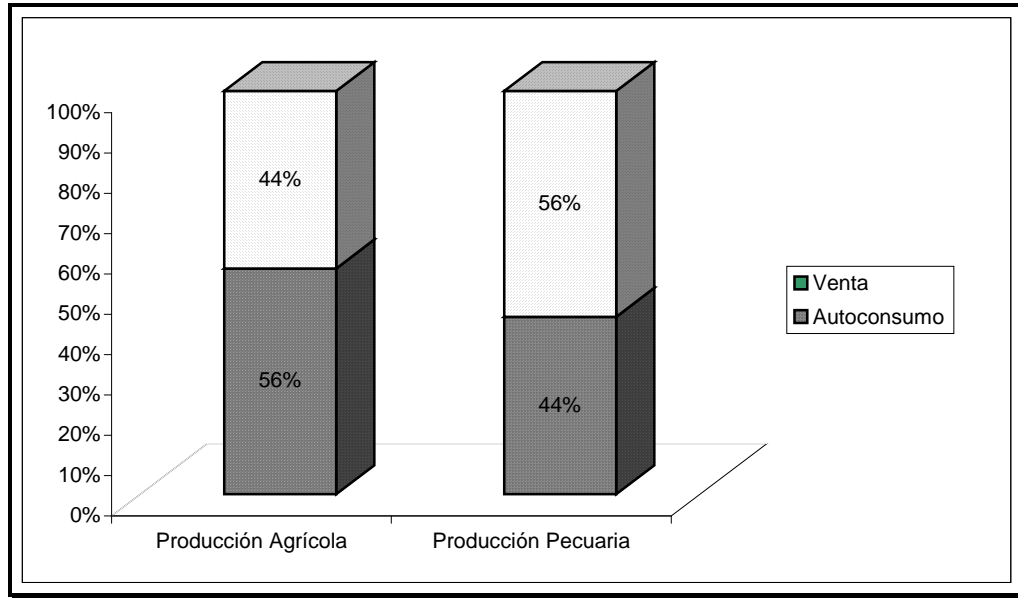


Gráfico 5. Tipo de agricultura en la comunidad de Zhipta.

e. Tipología familiar:

De acuerdo al tipo de jefatura de hogar de las familias y considerando la presencia de migración temporal; las familias de la comunidad de Zhipta han sido clasificadas en tres tipos de tipologías que se representan en el gráfico 6.

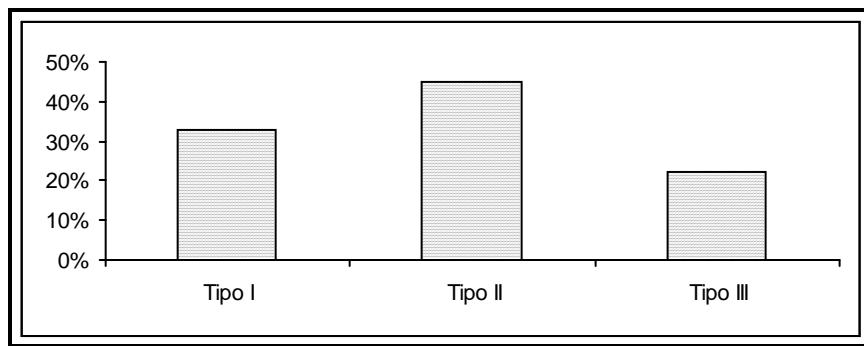


Gráfico 6. Tipología familiar de la comunidad de Zhipta

Tipo I: Jefe de familia hombre

Tipo II: Jefe de familia hombre migrante temporal

Tipo III: Jefe de familia mujer

Como se puede apreciar en el gráfico 6 al tipo I pertenecen el 30% de las familias de la comunidad, al tipo II el 45% de las familias y al tipo III el 22% de ellas.

De la caracterización en base al origen de sus ingresos (cuadro 4) se aprecia entonces, que el ingreso anual de las familias **Tipo I** depende en un 90.8% de la venta de la producción de la finca y en 9.2% de actividades extra finca, como la elaboración y venta de tejidos.

En las familias **Tipo II** su renta depende en un 66% de la venta de los productos de la finca y en 34% del ingreso por trabajo temporal. En las familias **Tipo III** el 92.7% depende de la venta de productos y el 7.3% de la elaboración y venta de tejidos.

La familia **Tipo I** que está conformada por el jefe de familia hombre generalmente entre 50- 60 años de edad, que permanece todo el año en su propiedad dirigiendo y encargándose de las labores agrícolas junto a su familia. Los ingresos de estas familias dependen únicamente de la venta de animales y productos agrícolas.

La familia **Tipo II** está conformada por el jefe de familia hombre de 25 a 40 años de edad o hijos varones jóvenes que migran temporalmente al Oriente para trabajar.

Los ingresos de estas familias dependen de la producción que obtienen en sus fincas y del salario que reciben por su trabajo temporal.

La familia **Tipo III** está conformada por la jefe de familia mujer de 30- 60 años de edad, que ante la ausencia de marido por muerte u otras causas se encargan de las labores productivas en su parcela y además elaboran tejidos que son una fuente de ingresos complementarios.

Revisando las estadísticas del Banco Central del Ecuador, la composición de los ingresos de una familia pobre provienen en un 22% de las actividades agrícolas, un 16% de las actividades pecuarias, un 9% de la producción artesanal y el 53% del empleo migratorio. Estos datos se acercan a los obtenidos en este trabajo, con lo que se hace necesario generar nuevas actividades económicas que se desarrollen en la comunidad para garantizar la permanencia de sus habitantes, como al aporte de ingresos suficientes para mejorar su calidad de vida.

Cuadro 4. Origen de los ingresos por tipologías en las familias de la comunidad de Zhipta.

TIPOLOGIA	INGRESO FINCA	INGRESO EXTRA FINCA
Tipo I	90.8%	9.2%
Tipo II	66%	34%
Tipo III	92.7%	7.3%

Esta realidad exige que los miembros de la comunidad potencien las actividades productivas agrícolas y pecuarias para obtener buenos rendimientos, esto, debido a que para las familias Tipo I y III este ingreso representa en práctica la base de su renta anual.

Las familias Tipo II si bien cuentan con un ingreso fijo por trabajo temporal, también deben mejorar sus niveles de producción para garantizar la estabilidad de su renta anual.

f. Nivel de Educación:

Se puede verificar que el acceso a la educación favorece a los hombres, con 45% de su población, que han culminado la educación primaria y un 15% la secundaria, en tanto que en la población femenina apenas un 25% asisten a la escuela, pero no acceden a la educación secundaria.

Esta situación obedece a que en esta comunidad, los trabajos agrícolas son mayoritariamente responsabilidad de las mujeres, quienes además realizan las labores domésticas. Este comportamiento es corroborado por el INEC a través de los indicadores del cantón Sígsig, al que pertenece esta comunidad.

En la zona agrícola del Azuay, este patrón se repite en la mayoría de comunidades debido a la migración de los hombres, ya sea de manera temporal a otras zonas en busca de trabajo mejor remunerado, o de manera permanente, cuando lo hacen al exterior.

En esta comunidad, la migración a los destinos tradicionales de la población rural del austro (Estados Unidos y Europa no es tan alta, pues existe la alternativa de la migración temporal básicamente al Oriente para trabajos por un lapso de 4 meses al año.

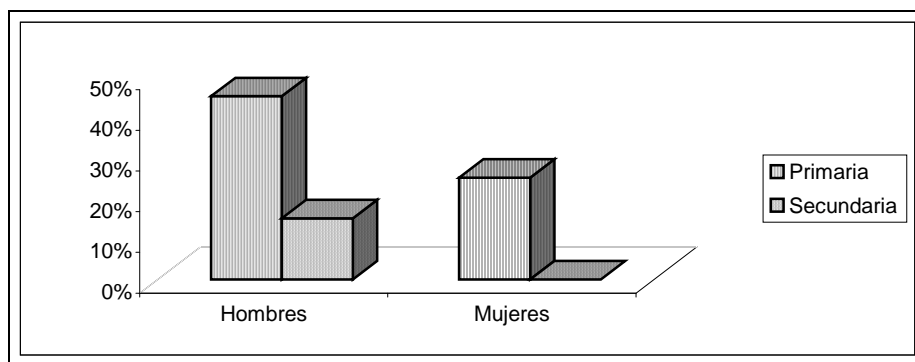


Gráfico 7. Nivel de educación de hombres y mujeres en la comunidad de Zhipta.

g. Distribución de ingresos.

Para analizar la distribución de ingresos anuales se estima el promedio de ingreso anual para cada tipo de familia, así como, los componentes de su egreso anual.

Familia Tipo I

Integrantes de la familia: 6 miembros

Cuadro 5. Ingreso anual por actividad agrícola y pecuaria

Cultivos	Producción anual	Valor producción autoconsumo	Ingreso U.S.D
Maíz	1 qq	20	--
Papas	10 qq	90	210
Pasto		200	--
SUBTOTAL		310	210
Bovinos	365 L/leche		50
Ovinos	½ /año		25
Porcinos	½ /año		50
Cuyes	8	28	
Aves	720 huevos		60
Quesillo	540 lbs		540
Artesanías			110
SUBTOTAL		338	1045
TOTAL			1383

Para estimar el ingreso total incorporamos los valores de consumo de la finca a los ingresos obtenidos por actividades agropecuarias, obteniéndose un ingreso anual de 1383 dólares. Consecuentemente el ingreso mensual de la familia alcanza a 115,25 dólares .

Cuadro 6. Presupuesto familiar anual

Rubro	Costo (U.S.D)
Alimentación	500
Vestimenta	100
Insumos agrícolas	100
Herramientas	100
Transporte	100
Educación	50
Imprevistos	50
Total	900

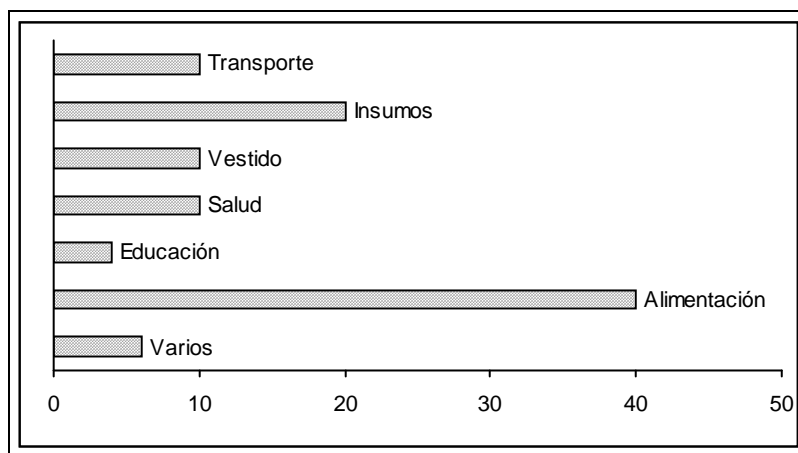


Gráfico 8. Presupuesto anual para familias Tipo I

Familia tipo II

Integrantes de la familia: 5 miembros.

Cuadro 7. Ingresos por actividad agropecuaria

Cultivos	Producción anual	Valor producción autoconsumo	Venta mercado U.S.D
Maíz	2 qq	20	20
Papas	15 qq	90	360
Manzanas	1 qq	30	30
Hortalizas	1 qq	20	--
Pasto	4 cortes/año	200	
SUBTOTAL		360	410
Bovinos	365 L / leche		100
Ovinos	½ / año		25
Porcinos	½ / año		50
Cuyes	8	28	28
Aves (huevos)	720		72
Quesillo	540 lb		540
Artesanías			108
Trabajo temporal	4 veces/año		600
SUBTOTAL		28	1933
TOTAL		388	2271

Cuadro 8. Presupuesto familiar anual

Rubro	Costo (U.S.D)
Alimentación	500
Vestimenta	200
Salud	100
Insumos agrícolas	200
Herramientas	100
Transporte	100
Recreación	20
Educación	100
Imprevistos	100
Total	1420

Los ingresos anuales de la familia son de 2271 dólares , incluyendo los valores de autoconsumo, con lo que se obtiene una renta promedio mensual de 189.25 dólares.

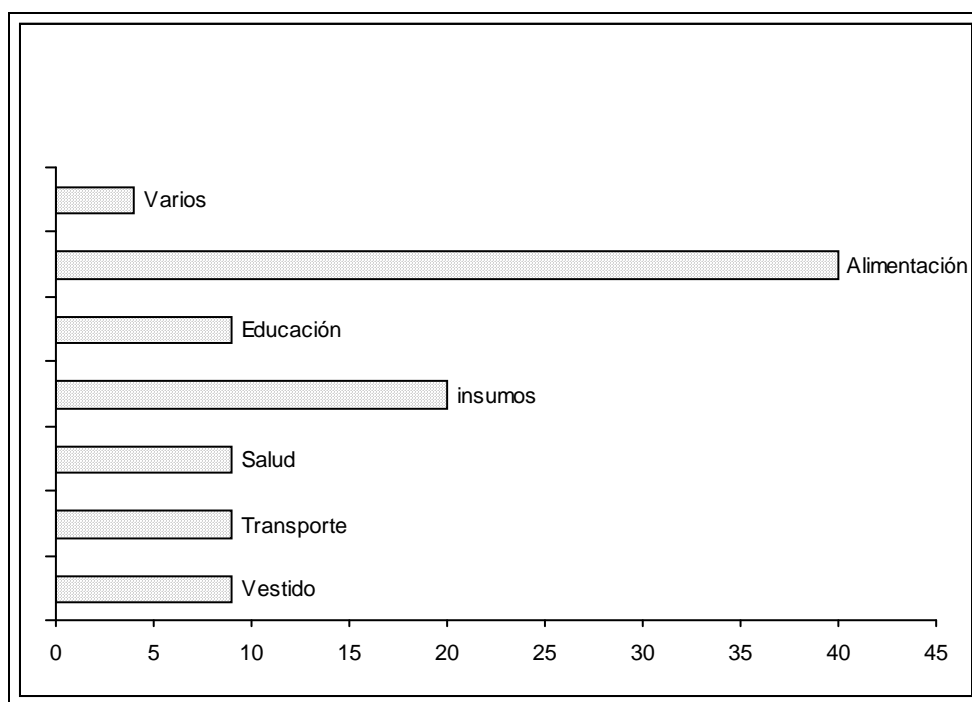


Gráfico 9. Presupuesto anual para familias Tipo II

Familia Tipo III

Integrantes de la familia (4 miembros)

Cuadro 9. Ingresos por actividad agropecuaria

Cultivos	Producción anual	Autoconsumo	Ingresos por ventas U.S.D
Maíz	1 qq	20	--
Papas	10 qq	90	210
Manzanas	1 qq	30	30
Hortalizas	1 qq	25	--
Pastos	4 cortes/año	200	--
SUBTOTAL		365	240
Bovinos	365 L /leche		50
Ovinos	½ / año		25
Porcinos	½ /año		50
Cuyes	8	28	28
Aves (huevos)	720		60

Quesillo	540 lbs		540
Artesanías			108
SUBTOTAL		28	1101
TOTAL		393	1494

El ingreso anual de estas familias es de 1494 dólares lo que les permite tener un ingreso mensual promedio de 124.5 dólares.

Cuadro 10. Presupuesto familiar anual

Rubro	Costo (U.S.D)
Alimentación	500
Vestimenta	110
Salud	100
Insumos agrícolas	100
Herramientas	100
Transporte	100
Imprevistos	100
TOTAL	1110

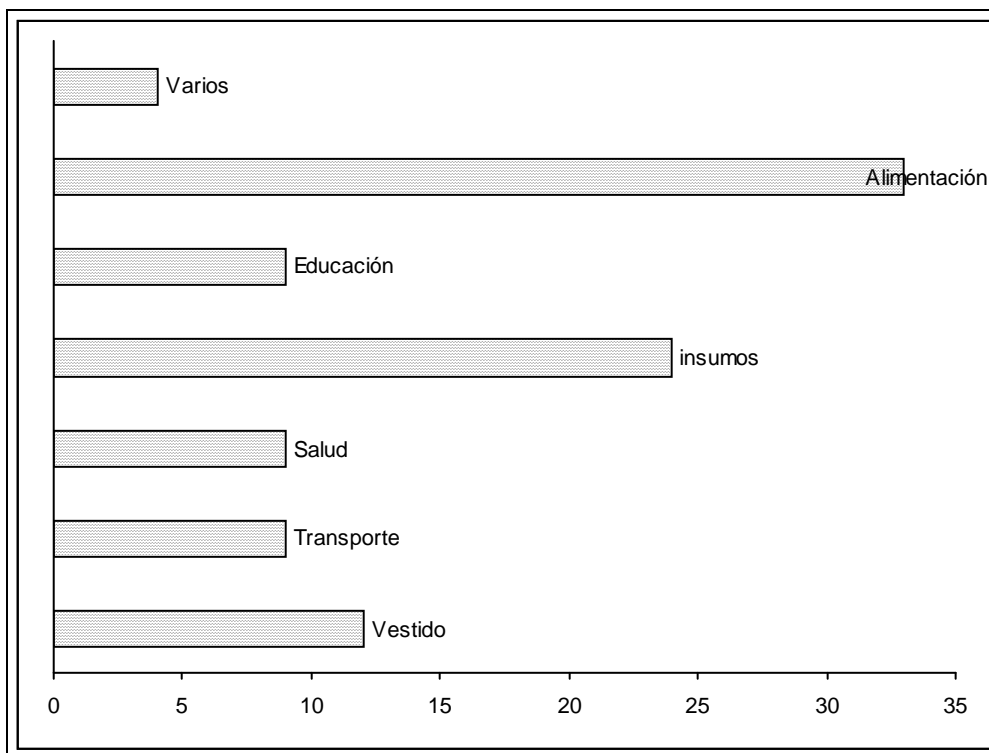


Gráfico 10. Presupuesto anual para familias tipo III

De acuerdo a los indicadores del INEN, las familias de la comunidad de Zhipta tienen un ingreso mensual sobre la línea de la pobreza que para el año 2004 está calculado en 79.07 dólares/ mensuales.

h. Acceso a Servicios Básicos:

La estimación del acceso a servicios básicos en la comunidad es importante porque de éstos depende la calidad de vida de sus habitantes, en forma gráfica podemos observar que los aspectos deficientes son los relativos a suministro de agua (16%), energía eléctrica (15%) y alcantarillado (0%), esto genera la presencia de enfermedades en niños y adultos y representa un obstáculo para mejorar la calidad de vida de los miembros de la comunidad.

Las razones por las cuales no se ha podido mejorar o implementar estos servicios se deben a la poca participación de los integrantes de la comunidad en la resolución de sus problemas, así como el deficiente liderazgo de los representantes de la comunidad.

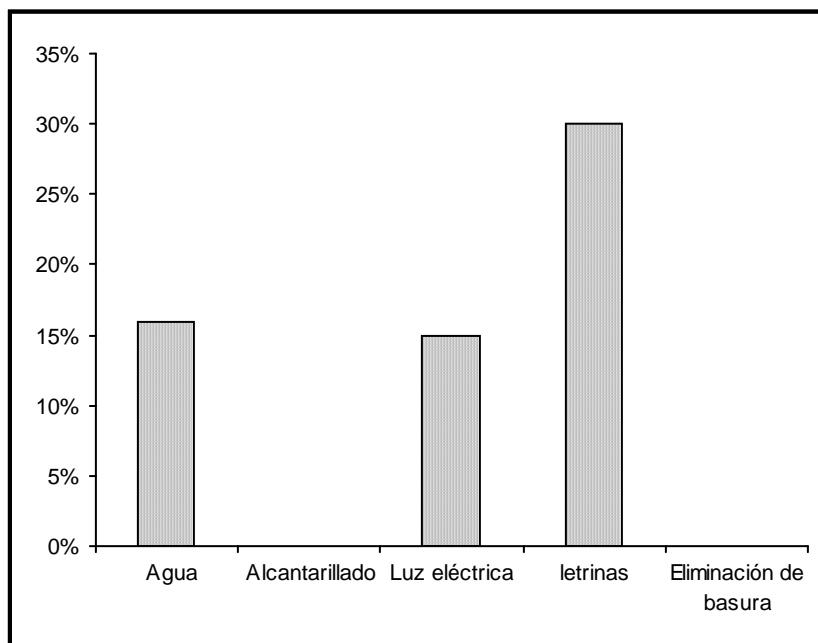


Gráfico 11. Acceso a servicios básicos

i. Cursos de Capacitación:

La importancia y asistencia a cursos de capacitación ofrecidos por las ONG's que trabajan en la zona es un indicador que determina el interés de los miembros de la comunidad por mejorar sus niveles de producción ya implementadas, así como la posibilidad de ampliar sus posibilidades de producción con la introducción de nuevas técnicas y/o actividades.

En el gráfico 12, se puede ver que la participación en cursos de capacitación representa el 41% para el manejo de cuyes, el 31% para huertos familiares y el 28% para crianza de truchas, es evidente que hubo una mayor participación de miembros de las 60 familias en el curso de capacitación para manejo de cuyes, pues

el cuy a más de ser rentable a corto plazo, es una especie apetecida para la alimentación de la población.

Considerando que en las familias de la comunidad diferenciadas como Tipo III, son las mujeres las que se encargan de las labores productivas se debería incentivar su participación en las actividades de capacitación, organizando cursos que desarrollen temáticas más atractivas e innovadoras para ellas.

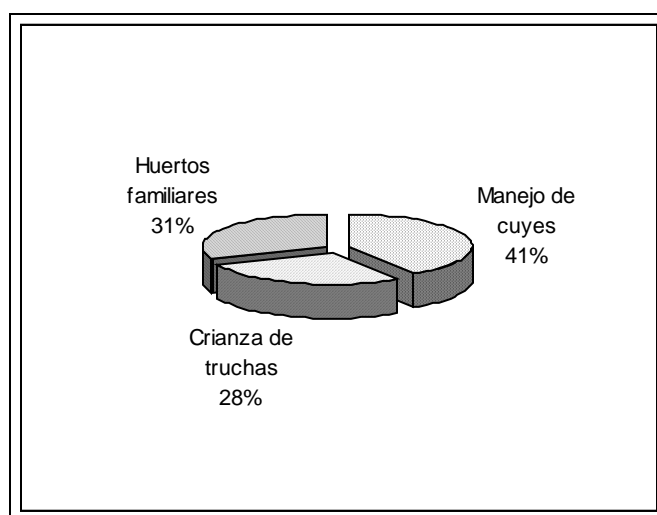


Gráfico 12. Participación en cursos de capacitación

j. Interés por nuevos proyectos.

En la entrevista realizada a cada familia de la comunidad, se evaluó el interés por nuevos proyectos, de las respuestas obtenidas se observa que un 45% de las familias está interesada por realizar proyectos relacionados con la forestación y un 30% les interesa la producción de artesanías, el 25% restante no muestra interés por estas alternativas y piensa que una mayor capacitación en el desarrollo de las actividades agropecuarias sería más provechoso.

Estos resultados reafirman la necesidad de que mediante actividades programadas dirigidas a las mujeres las motiven en la participación en cursos de capacitación. Sería necesario que las ONG's involucradas utilicen a promotoras para ciertos cursos, de esta manera se podría fortalecer el desarrollo de este segmento de la población.

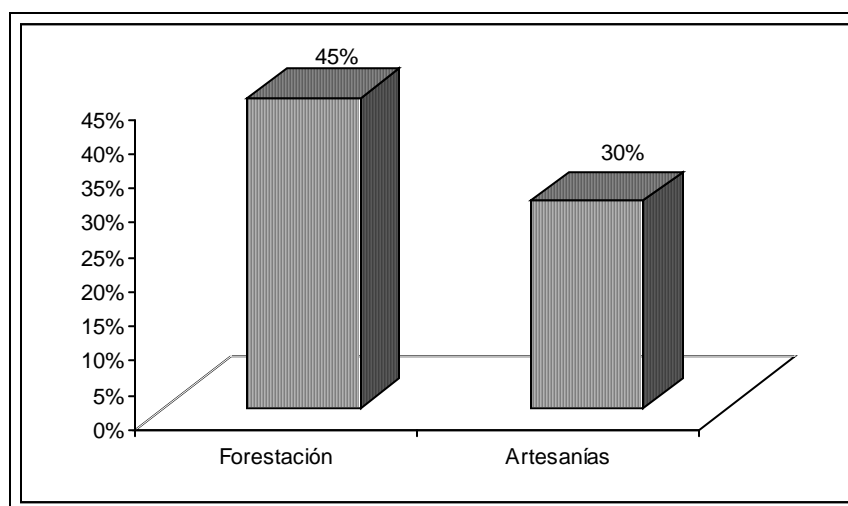


Gráfico 13. Interés por nuevos proyectos

2. Análisis económico del rendimiento de aceite esencial

Considerando que uno de los objetivos del presente trabajo fue el establecer impacto económico de esta actividad como fuente de ingresos complementarios para los miembros de la comunidad, presentamos el análisis económico para cuyo cálculo estimamos la cotización del aceite esencial en 3.60 USD³ por 10 ml de aceite.

³Precio internacional y Furnosal

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

a. Mano de obra directa

Para las labores de poda y raleo en 1 ha de bosque se requiere 60 jornales, con un costo unitario de 5 dólares por jornal

Descripción	N. de jornales	Costo unitario	Costo total
Poda y raleo	60	5	300

b. Mano de obra indirecta

Descripción	U. medida	Mes	Valor unitario	Total
1 perito forestal	Mes	1	300	300

c. Costo de instalación y funcionamiento

1. *Costo instalación extractor*

Rubro	Número de jornales	Costo unitario	Costo total
Mano de obra	25	5	125
Material de construcción			200
TOTAL			325

2. Costo de funcionamiento con mano de obra

Descripción	U. de medida	Tiempo	Costo unitario	Costo total
5 Trabajadores permanentes	mes	3	100	1500
Técnico	mes	1	450	450
COSTO TOTAL				1950

3. Equipos

Equipo	Costo
Extractor	2000

4. Transporte y preparación material vegetal

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario	Costo total
Preparación material	Jornales	5	450
Transporte	Viaje	20	100
COSTO TOTAL			550

5. Costo envasado

USD 1188

COSTO TOTAL DEL PROYECTO: USD 6613

Este análisis ha permitido evaluar de forma preliminar la factibilidad de la extracción de aceite esencial de pino, para la especie *Pinus patula*, especie que en los bosques de pino del país constituye el 2% en superficie establecida.

Es por ello que las referencias que existen de este proceso en el país son mínimas, pues la mayoría de la superficie boscosa de la Sierra ecuatoriana está forestada con la especie *Pinus radiata*. En la provincia de Bolívar, la comunidad de Salinas, al momento está desarrollando un proyecto de extracción de aceites esenciales, por lo tanto el aporte de este trabajo sirve para determinar el aprovechamiento del material de desecho (acículas), garantizando la sostenibilidad en el manejo forestal y la generación de una fuente de ingresos complementarios para las familias de la comunidad protagonista de este estudio.

De acuerdo a estudios del CYTED (2002) la oferta mundial de aceites esenciales maneja los precios en relación a las especies, así las consideradas productoras de pequeños volúmenes alcanzan altos precios, siendo las denominadas *specialities*. Será necesario estimar el incremento de concentración de aceite esencial, que como señalan experiencias similares aumenta en función de la edad del bosque.

Esta actividad se realizará de forma estacional, es decir a continuación de las labores de mantenimiento del bosque (podas y raleos). Para la actividad específica de extracción de aceites esenciales, se puede conformar un grupo de miembros de la comunidad capacitados para las labores de preparación del material, manejo del extractor y envasado, por lo cual su jornada de trabajo sería de 8 horas en este período, de este

modo el desarrollo de esta actividad productiva no afectará a la labores de manejo y producción en las parcelas individuales de los comuneros. El número de trabajadores fijos podría ser de 5 personas, con lo cual los jóvenes, tanto hombres como mujeres accederían a estas plazas de trabajo temporal.

En el cuadro 11 se presenta el análisis de factibilidad del proyecto que incorpora los cálculos del Valor Agregado Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y relación costo beneficio, este análisis se lo hace con una proyección para cinco años.

Cuadro 11. EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA EXTRACCIÓN DE ACEITES ESENCIALES EN UN BOSQUE ESTABLECIDO (proyección 5 años)

AÑOS	2002	2003	2004	2005	2006
Ingresos sin proyecto	979.2	998.78	1017.6	1116.4	1118
Ingresos con proyecto	0	11880	11880	11880	11880
Δ ingresos	972.2	10881.22	10862.4	10763.6	10762
Egresos sin proyecto	1011.84	1010.70	1080.44	1050.72	1050.72
Egresos con proyecto	6613	4552.57	5642.24	7466.21	9514.87
Δ egresos	5601.16	3541.84	4561.80	6415.49	8464.15
Δ ingresos	Factor de actualización $(1+i)^{-n}$	Ingresos actualizados		Saldo incremental $(E_{act} - I_{act})$	
972.2	1	972.2		- 4628.96	
10881.22	0.88	9584.27		6467.42	
10862.4	0.78	8472.67		4914.47	
10763.6	0.69	7426.88		3000.2	
10762	0.48	5165.76		1014.65	
Δ egresos	Factor de actualización $(1+i)^{-n}$	Egresos actualizados		VAN = 10767.78	
5601.16	1	5601.16		Relación B/C = 1.51 TIR = 26%	
3541.87	0.88	3116.85			
4561.80	0.78	3558.20			
6415.49	0.69	4426.68			
8464.15	0.48	4151.11			

En este cuadro se hace una comparación entre los ingresos actuales promedios de las familias, sus egresos sin el proyecto y los ingresos y egresos desarrollando el proyecto, de esta manera se establecen las diferencias entre ingresos y egresos en ambas situaciones para con esa diferencia establecer el saldo incremental. Con estas cifras se procede al cálculo del VAN, relación beneficio /costo y TIR.

La relación Beneficio/ Costo es de 1.51, lo que significa que por cada dólar invertido en este proyecto se obtiene 51 centavos de dólar de ganancia. El TIR que es del 26% nos señala que es adecuado invertir en este proyecto pues la rentabilidad que obtenemos es mayor a la que se alcanzaría con la tasa de interés ofrecida por los bancos que es de 3.9%.

Es evidente que el desarrollo del proyecto de extracción de aceites esenciales, constituye una opción válida para aprovechar el material de desecho de podas y raleos en bosques de pino y puede generar ingresos complementarios para las familias que integran, en este caso particular, la comunidad de Zhipta. Asumiendo una utilidad neta de 5477 USD por ha, esto significaría que las familias tipo I , II y III podrían contar con un aporte extra de 91.28 dólares a su renta anual.

Si la comunidad destina al proceso de extracción el material proveniente de la poda puede obtener un 6.4% de incremento en su ingreso mensual promedio. De esta manera se podría trabajar en la extracción de aceites esenciales en un lapso de 10 años. El CYTED considera que para desarrollar este tipo de proyecto se necesita contar con los siguientes recursos:

RECURSOS ECONOMICOS	RECURSOS HUMANOS
Capital	Economista
crédito	Agrónomo
RECURSOS AGRONOMICOS	PERSONAL DE CAMPO
Material vegetal	Fitoquímico
Insumos	Ing. Químico
Galpones	Personal de proceso
	Administrador de empresas
	Agrónomo

Los recursos económicos pueden provenir de Bancos, Gobiernos locales o CFN, en tanto que la Consultoría o Asistencia externa la pueden desarrollar las Universidades u ONG'S.

La viabilidad del proyecto depende del financiamiento para la compra del equipo de extracción, costos de instalación y funcionamiento, que difícilmente puede provenir de la comunidad, debido a su inexistente capacidad de ahorro, si el financiamiento de estos rubros fuese externo, entonces el transporte, jornales por poda y extracción podrían en el primer año ser un aporte voluntario de los miembros de la comunidad, con lo cual los costos de instalación y producción disminuirían y aumentaría la rentabilidad. Además esta actividad puede generar plazas de trabajo permanentes y temporales.

De acuerdo a datos del INEC ⁴, la tasa de desempleo es de 9.8%, esta actividad puede generar 5 plazas de trabajo permanente lo que para la comunidad significa disminuir su tasa de desempleo en un 1.6%. Las plazas de trabajo temporal están representadas por el número de jornales necesarios para la ejecución de las podas y raleos que para una hectárea se estima en 60 jornales, lo que significa una dedicación de dos meses y medio al año.

Este trabajo podría ser asumido por los miembros de la comunidad de manera rotativa, beneficiándose de esta manera con el ingreso por concepto de jornal diario.

⁴ INEC: Indices económicos cantón Sígsg

Con los resultados obtenidos en este trabajo se acepta la hipótesis planteada , pues se comprueba que esta actividad puede incrementar los ingresos de las familias y por lo tanto contribuir al mejoramiento de su calidad de vida.

Para el desarrollo de este proyecto la comunidad, con el asesoramiento de una ONG, podría formar una microempresa que se encargue de la producción y comercialización del aceite esencial, para ello se deberá capacitar al personal permanente .

Esta microempresa podría estar organizada con el siguiente personal:

- Un gerente que será designado por la comunidad se encargará de dirigir la microempresa y llevar la contabilidad de esta actividad.
- El personal técnico formado por 5 personas capacitadas para el manejo del equipo y ejecución del proceso de extracción serán responsables de la producción de aceite esencial.
- El asesor técnico, será un profesional con experiencia en los procesos de extracción de aceites esenciales, que capacitará al personal técnico y realizará visitas periódicas, para garantizar el buen funcionamiento del equipo y la calidad del producto. Este profesional será proporcionado por la ONG que asesore a la comunidad en la implementación y desarrollo de este proyecto.

Para comprobar la validez de esta alternativa de aprovechamiento global de un bosque, presentamos el análisis financiero de un proyecto en el que se incluye la implementación de un bosque de pino de 10 has. Como podemos ver en el flujo de caja, la relación costo beneficio es de 2.06, lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene un 1.06 dólares de ganancia.

La tasa interna de retorno para 10 has de pino es de 72%; el bosque al llegar a los 15 años de plantación, puede ser aprovechado comercialmente, por lo tanto la opción de aprovechar el material residuo de podas y raleos a los 10 años, significa una recuperación inicial de la inversión para el establecimiento del bosque.

Con ello se demuestra que la extracción de aceites esenciales en plantaciones de pino otorgan valor agregado a materiales de desecho y puede constituir una manera de incrementar los ingresos finales por la explotación y venta de madera.

CUADRO 12.

EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA EXTRACCIÓN DE ACEITE DE PINO CON EL ESTABLECIMIENTO DE 10 HAS DE PINO.

Para establecer un bosque de pino de 10 has se necesitan 12830 plantas de pino

a. Materia prima

Especie	Nº Hectáreas	Nº Plantas Hectárea	Total de plantas Requeridas	Costo unitario \$	Costo Total \$
Pino	10	1283	12830	0,20	2566

Mano de obra

Para el establecimiento de 10 has de bosque productivo se requiere de 400 jornales y para el manejo del bosque como son podas y raleos se requiere de 600 jornales.

b. Mano de obra

Rubro	Total hectáreas	Nº jornal hectárea	Total de jornales	Costo unitario	Costo total
Establecimiento Bosque	10	40	400	5	2000
Manejo del bosque.	10	60	600	5	3000
TOTAL USD	10		1000	5	5000

1. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

1.1 Costo de implementación del proyecto. Inversión en dólares

1.1 Materia prima + transporte e insumos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL USD
Bosques	plantas	12830	0,2	2566
Replante (10%)	plantas	1283	0,2	256,60
Cercamiento	rollos alambre	40	16,25	650
	postes	1600	0,5	800
TOTAL				4272,60

a. Alquiler de herramientas y equipos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Herramienta menor	herramientas	240	1	240
Hoyadoras, azadones, picos, palas				
TOTAL		240		240

b. Mano de obra directa

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Señalamiento	jornal	20	5	100
Hoyado	jornal	240	5	1200
Plantación	jornal	100	5	500
Replante 10%	jornal	32	5	160
TOTAL		392		1960

c. Mano de obra indirecta

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Dirección técnica	mes	2	800	1600
Peritos forestales	mes	6	300	1800
TOTAL				3400
GRAN TOTAL: 1+2+3+4				10372.6

1.2 Costo de operación y mantenimiento (cada 5 años)

a. Herramientas

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Podas y raleos	Herramientas	global	3333.33	3333.33
TOTAL				3333.33

b. Mano de obra directa

DESCRIPCION	UNIDAD MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Podas y raleos	jornal	600	5	3000
TOTAL				3000
Asistencia técnica	mes	8	800	6400
Peritos forestales	mes	16	300	4800
TOTAL				10200
GRAN TOTAL. 1+2+3				16533.33

COSTO TOTAL DEL PROYECTO	26905.93
---------------------------------	-----------------

Cuadro 13. Flujo de caja

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO “ESTABLECIMIENTO DE UN BOSQUE DE PINO DE 10 HECTAREAS”

Nº	CONCEPTO	AÑOS			
		1	5	10	15
A.	INGRESOS				
	VENTA DE ACEITE ESENCIAL DE PINO			118800	125086
	VENTA DE MADERA				
	TOTAL INGRESOS	0	0	118800	125086
B.	EGRESOS				
	COSTO				
	MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	4272,60	0	0	0
	ALQUILER DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	240	0	0	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	1960	0	0	0
	MANO DE OBRA INDIRECTA	3400	0	0	0
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	0	16533.3	16533.3	16533.3
	GASTOS DE VENTA	0	0	0	0
	GASTOS GENERALES	0	0	0	0
	ALQUILERES	0	0	0	0
	INVERSIONES	0	0	0	0
	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	0	0	2000	0
	CONSTRUCCIONES	0	0	325	
	OTROS	0	0	39880	
	SUBTOTAL EGRESOS	9872.6	16533.3	58738.3	16533.3
	IMPREVISTOS (5%)	493.63	826.66	2936.92	826.66
	DEPRECIACION	0	0	0	0
	GASTOS FINANCIEROS	0	0	0	0
	TOTAL EGRESOS	10336.2	17359.9	61672.28	17539.9
	FLUJO NETO DE CAJA (A – B)	-10336.2	-17359.9	57204.75	107726.01
	UTILIDAD NETA	-10336.2	-17359.9	57204.75	107726.01
	VAN			29508	
	RELACION BENEFICIO - COSTO			2.06	
TIR			72%		

VI. CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados en este trabajo podemos concluir que:

1. Las familias que integran la comunidad de Zhipta, desarrollan como actividades primarias la agricultura y crianza de animales; de la comercialización de estos productos obtienen los recursos para su ingreso mensual.
2. El ingresos promedio de las familias es de 150 dólares mensuales , cantidad que no cubre el costo de la canasta básica que alcanza los 260.87 dólares. La provisión de alimentos es sustentada por la producción de sus parcelas; la compra de alimentos dentro del presupuesto familiar representa el porcentaje más alto seguido por el de vestimenta, compra de insumos y herramientas; dependiendo de la disponibilidad de recursos los porcentajes difieren y se incrementan para componentes como la atención de salud.
3. El análisis de ingresos por tipología familiar demuestra que las familias tipo II son las que alcanzan los mayores ingresos lo que se refleja en su renta mensual de 183.25 dólares. Es evidente que el aporte del trabajo temporal del jefe de familia estabiliza los ingresos de este tipo de familias.
4. Utilizando el método de extracción por arrastre de vapor se estableció que el porcentaje de rendimiento de aceite esencial de las acículas de pino (*Pinus patula*) es de

0.12%. Lo que representa que con el follaje de una hectárea de bosque se puede obtener 3,3 litros de aceite esencial, que se comercializa a 3,60 dólares el frasco de 10 ml.

5. De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis financiero, se obtuvo un TIR del 26%, VAN de 10787 y la relación beneficio costo de 1.51%, los valores de estos indicadores permiten afirmar que el proyecto de extracción de aceites constituye una alternativa válida como fuente de generación de ingresos complementarios, por lo cual se acepta la hipótesis planteada de que esta actividad puede contribuir a mejorar los ingresos económicos de las familias en un 5%.

6. En base al análisis económico para la extracción de aceite esencial de pino, se establece que si la comunidad aprovecha el material de poda de 10 hectáreas por año podría incrementar su renta mensual en 6.4%.

VII. RECOMENDACIONES

En base al análisis de los resultados se pueden esbozar las siguientes recomendaciones:

- Las familias que integran la comunidad de Zhipta tienen un ingreso promedio de 150 dólares, lo que les ubica de acuerdo a los indicadores económicos del Banco Central del Ecuador, sobre la línea de la pobreza, los servicios básicos con que cuenta la comunidad mejorarán en relación al fortalecimiento organizacional. Necesitan desarrollar nuevas actividades productivas y mejorar los niveles de productividad de las actuales para mejorar sus ingresos, este cambio se puede lograr mediante la capacitación y organización de los jóvenes integrantes de las familias, en especial de las mujeres de la comunidad.

- Se debe realizar las pruebas de extracción de aceite de pino, cada año, para determinar si se incrementa anualmente su porcentaje de rendimiento.

- El aceite de pino deberá ser sometido a análisis químico para caracterizarlo en relación con sus componentes y propiedades.

- Habiendo determinado la factibilidad del proyecto, se determina que su impacto socio económico es positivo; el inicio de esta actividad requiere la organización

de los miembros de la comunidad en una microempresa, con la asesoría de una ONG, con experiencia en el área de producción de aceites esenciales. Las fuentes de financiamiento dada la rentabilidad del proyecto, (72%) pueden provenir de la Corporación Financiera Nacional (CFN) o bancos que otorguen préstamos para microempresas.

- El establecimiento de un plan de negocios, determinará con certeza el tamaño, la evolución y la estructura de esta microempresa, garantizando la venta del producto, el mantenimiento de precios rentables y el desarrollo a largo plazo de esta actividad.

- Se podría probar si la obtención de oleoresina, en esta especie de pino puede constituir una alternativa para la obtención de materia prima para la elaboración de desinfectantes y limpiadores para uso, inicialmente de las familias que integran la comunidad.

BIBLIOGRAFIA.

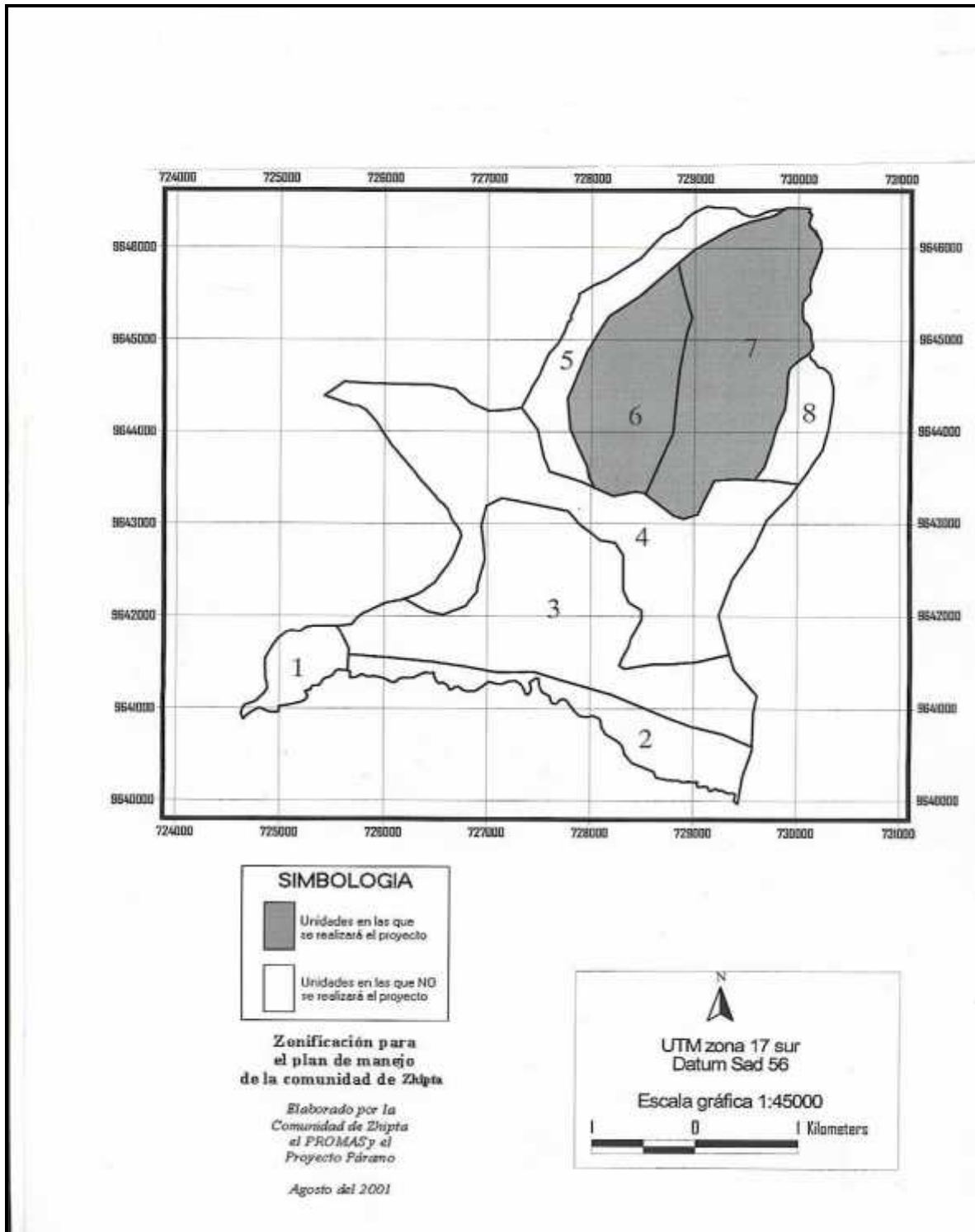
1. AGUINAGALDE, ITZIAR., 1994. Apuntes. Curso de Caracterización Vegetal. Departamento de Biología Vegetal. Universidad Politécnica de Madrid. 30pp
2. ANGELELLI, et al .2003., Cooperate to compete in Microenterprise- Development Rewiev. July 2003 Vol. 6 N°. 1 1-4 pg
3. BANCO CENTRAL DEL ECUADOR 2003., Indicadores económicos en [www.bce fin. ec.](http://www.bce.fin.ec) Visitada el 8 de Septiembre de 2004.
4. CAÑADAS- CRUZ, L., 1983. El Mapa Bioclimático del Ecuador. MAG, PRONAREG Banco Central del Ecuador, 210 pp.
5. CEPAL, 2002., Indicadores de impacto socio económico – GTZ. Chile. 22 pp
6. CYTED, .2000., Los recursos vegetales aromáticos en Latinoamérica. Ed. Universidad de la Plata 222-225 p.
7. CYTED, .2000 ., Proyecto “Aprovechamiento de especies aromáticas. presentación en ppt. 16 diapositivas.
8. DAVIS, Eric et al. 2001., Essential oils en www.micom.com/rap/vol32/oil visitada el 25 /6/03
9. ELDER, Heriberto et al. 2000., Obtención de aceites esenciales .SIT Ingeniería- Santa Fé Argentina 2pp.
10. FERNÁNDEZ, Lucía 2001., Indicadores de la evaluación de proyectos en: www..

mujeres de empresa.com/finanzas/finanzas. Visitada el 22/6/04.

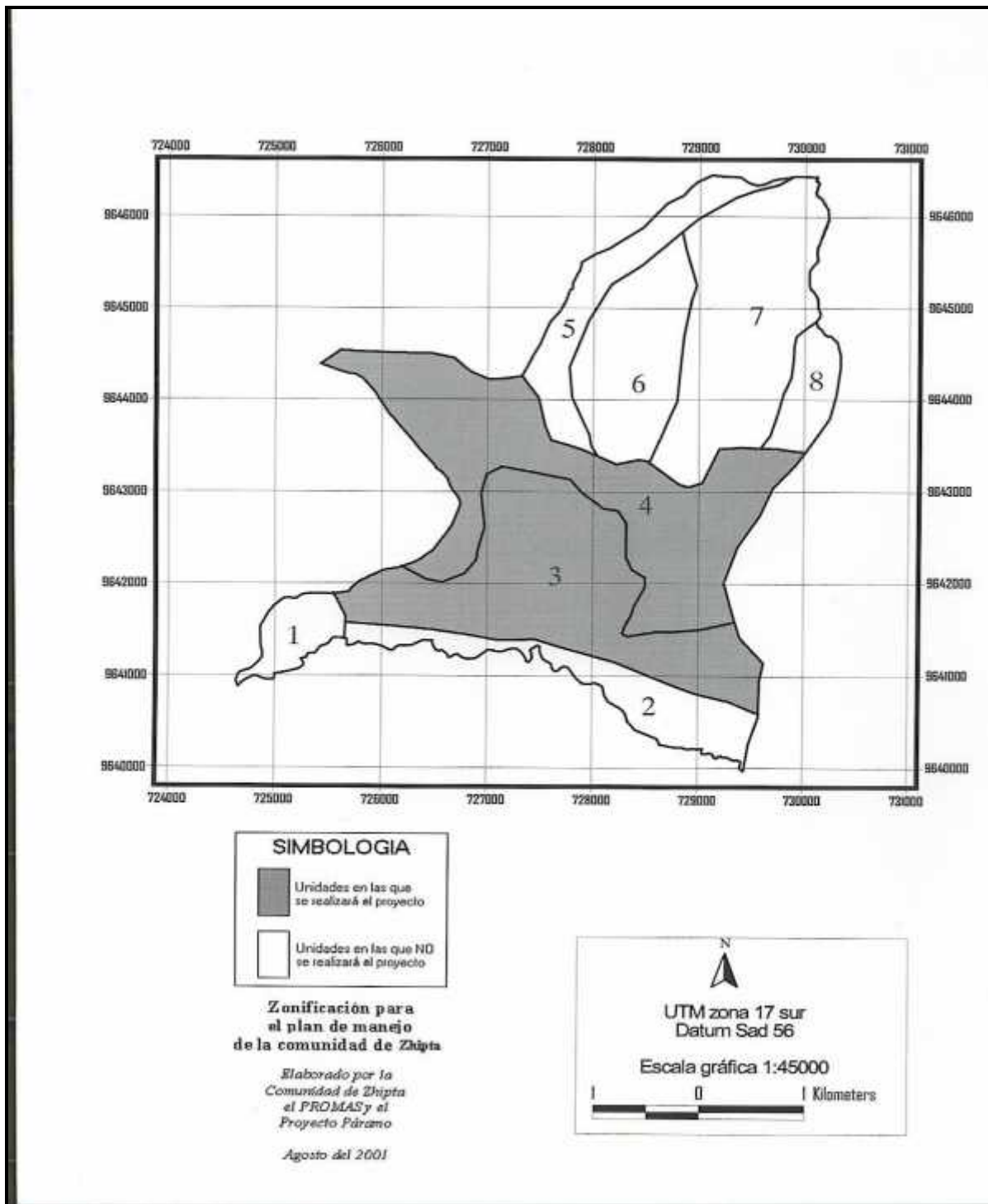
11. FONDO ECUATORIANO CANADIENSE (FEC) Metodología para tipologías familiares
en www.fecd.org.ec. Visitada el 19/07/04
12. FORMENTI, A. 1987., Le propietá curative del pino silvestre. Rivista Vita in
Campagna pp 76.
13. FLORES,A., 1995., Proyecto de forestación de la Sierra Central. Convenio MAG-
BID-
INEFAN 30 pp.
- 14 FRESQUEL. J.L en: <http://www.uv.es/med> ciensoc/num 2 visitada el 15/9/01
15. GÓNZALES, LUIS. 2000., El estudio de las empresas comunitarias de Salinas de
Bolívar- Ecuador. 40pp.
16. GRIEVE, M.A 1997., Modern Herbal. Botanical.com en www.botanical.com/botanical
mgnh/html. Visitada el 25/ 06/ 03
17. INEC. 2004., Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Censo 2002 en [www.
INEC.gov.ec](http://www.inec.gov.ec). vistada el 21 de Julio de 2004.
18. JONES, S. 1987., Sistemática Vegetal. Gimnospermas, pp 307
19. KATE, K. 1999 en [http:// www. laboratori vaillant.it/prodotti naturali oli
essenziali htm](http://www.laboratori.vaillant.it/prodotti_naturali_oli_essenziali.htm).visitada el 5/06/00
20. LOBOS, G. 2000., Formulación y evaluación de proyectos . Serie docente N°. 08/00.
Universidad de Talca. Facultad de Ciencias Empresariales. Agosto 2000

21. MARTINEZ, M.A., 1997 Monografías de pinos nativos promisorios para plantaciones forestales comerciales. México 4 pp.
22. PAVIA, LAMPMANP, KRIZ., 1990. Química orgánica experimental, pp 135-137
23. PETIT ALDANA, J., 1999. Conceptos e importancia de los productos forestales no madereros IFLA.
24. PINZON, Marco Antonio., 2000 Módulo integral y dinámico par la formulación y evaluación de proyectos. Cap 1 pag, 35. Universidad de Caldas. Colombia
25. QUERT , R., MARTINEZ, M., 2000 Contenido de aceite esencial de *Pinus caribea* morelet. Revista cubana de Farmacia, 34 (2):125-8
26. SÁNCHEZ, D. 1994., Apuntes. Curso de Caracterización Vegetal. Departamento de Biología Vegetal – Universidad Politécnica de Madrid. 40 pp
27. SELLAR, W. 1992., Guía de Aceites Esenciales, pp 159 – 160.
28. THOMAS, J., 1998 en <http://www.llinea-bec.it/teoliuk.html> visitada el 10/9/02
29. VALNET, J., 1990. The practice of Aromatherapy, pp 35 – 37
30. VALDIVIA, J., 1992 Pequeñas industria forestales. DFC. 240-253
31. WILKENS, G., 1991. El desarrollo de los productos forestales no madereros. Principios de ordenamiento. Unasyva 42 (2): 3-8
32. WITCOMBE, R.,1999 en :
http://www.laboratorivaillant.it/prodotti_naturali_oli_essenziali.htm visitada el 5/6/00

ANEXO 1 Mapa de la Comunidad de Zhipta



ANEXO 2 Mapa de la plantación de pino.



ANEXO 3. RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELO



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS

Muestra: suelos

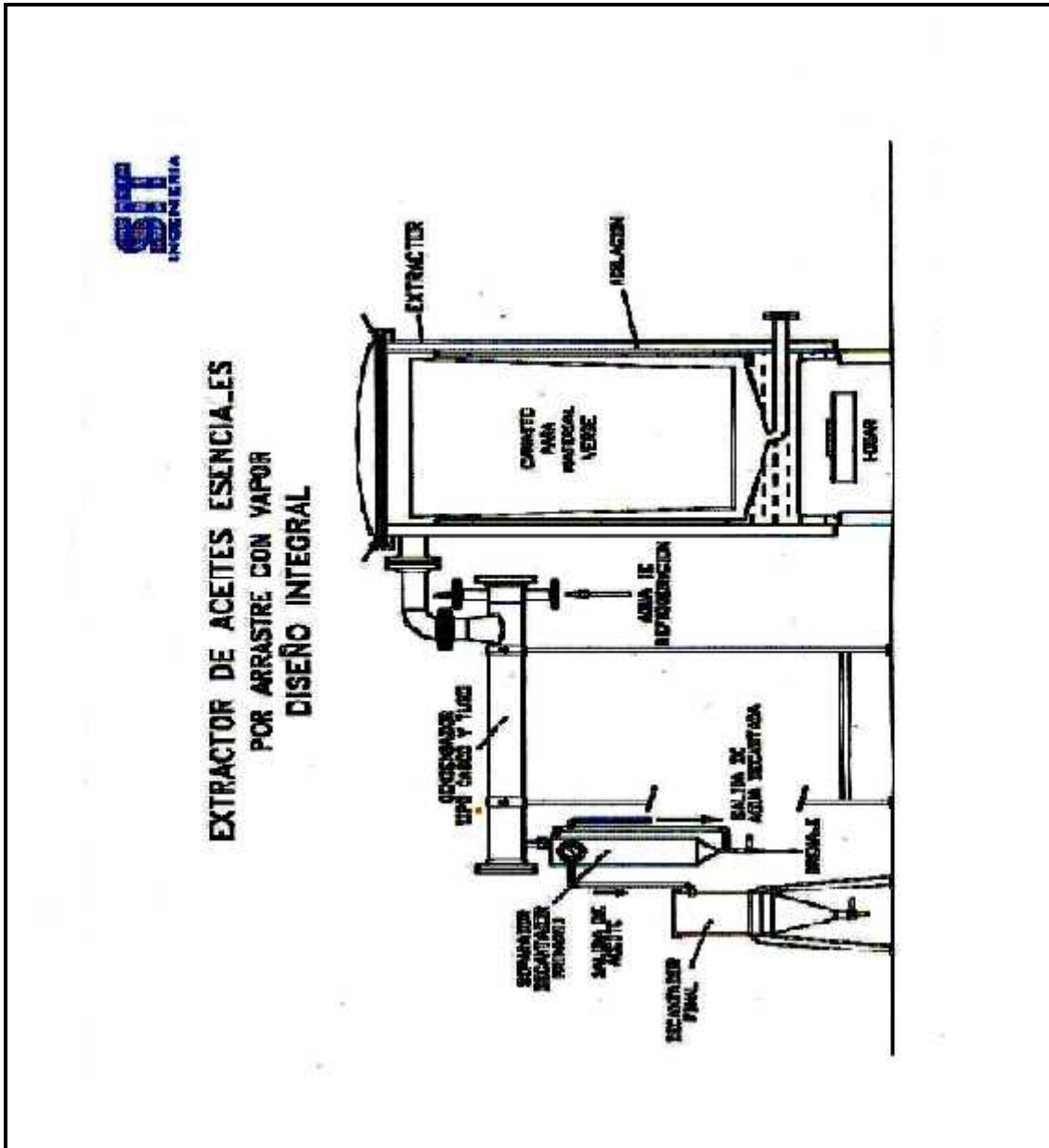
Lugar: Zhipta (bosque de pino)

Fecha: 23 de Enero de 2002

RESULTADOS ANALISIS DE SUELO

MUESTRAS	pH	M.O Mg/L	CIC Cmol/kg	N ppm	P ppm	Textura
M ₁	3.90	8.62	8.07	2.17	4.06	Arcillo-limoso
M ₂	4.25	8.53	8.37	2.17	1.008	Arcillo-limoso

ANEXO 4 Esquema de una planta de extracción de aceites esenciales



ANEXO 5 Encuesta

ENCUESTA PARA PROYECTO EXTRACCION DE ACEITES ESENCIALES

COMUNIDAD.....

NOMBRE.....

TIPOLOGIA.....

Estructura familiar

Nombre	Edad	Parentesco	Actividad / Ocupación

Ingresos extra finca (Migración)

Nombre	Lugar	Actividad	Tiempo	Cuánto gana

Datos de la Unidad Productiva

Lote	Superficie	Riego		Escritura	
		Si	No	Si	No
TOTAL					

Capacitación y participación en eventos

Evento	Fecha	Tema tratado	Duración	Observaciones

Producción agrícola (nivel de ingresos)

Cultivos	Producción	Venta	Autoconsumo	Ingresos
				Total

Crianza de animales (Nivel de ingresos)

Especie	Tipo de manejo	Venta	Autoconsumo	Ingresos
				Total

Organización del trabajo

Actividad	Hombre	Mujer
Preparación del suelo		
Siembra		
Abonado		
Aporque		
Deshierba		
Cosecha		
Venta		

Actividad	Hombre	Mujer
Cuidado animales		
Alimentación		
Manejo		
Ordeño		
Venta		

A qué destina sus ingresos:

Alimentos	Insumos	Salud	Educación	Total

Servicios básicos

Infraestructura	% de población atendida
Agua	
Alcantarillado	
Luz eléctrica	
Letrinas	
Eliminación de basura	

Actividades futuras

Número de personas	Forestación	Artesanía	Otras

Pertenece a organización de base

Organización	Hombre	Mujer