

**ESTUDIO ECONOMICO DE DOS FORMAS DE APROVECHAMIENTO
FORESTAL DEL PIGUE (*Pollalesta discolor*) EN EL CANTON MERA,
PROVINCIA DE PASTAZA**

JUAN PABLO MERINO CASTILLO

TESIS

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL**

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2010

El tribunal de tesis, certifica que el trabajo de investigación “ESTUDIO ECONOMICO DE DOS FORMAS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DEL FIGUE (*Pollalesta discolor*) EN EL CANTON MERA, PROVINCIA DE PASTAZA” de responsabilidad del egresado Juan Pablo Merino Castillo, a sido prolijamente revisado quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Eduardo Cevallos

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Fernando Romero

MIEMBRO

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Facultad de Recursos Naturales

Escuela de Ingeniería Forestal

AGRADECIMIENTO

Primero que nada va mi agradecimiento y reconocimiento al supremo creador por haberme acompañado y apoyado en todos los momentos de mi vida y que estará presente en ella hasta el último instante de mi existencia.

Quiero también extender mi agradecimiento sincero a la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH por haberme recibido en sus aulas y brindarme el conocimiento técnico para mi formación profesional, este agradecimiento va dirigido a todas las instancias y miembros de la Facultad tanto académica como administrativa.

A la fundación Servicio Forestal Amazónico (SFA) y el proyecto Forlive en el que incluyo a sus miembros Milton Reinioso, Steffan Gatter, Fredi Tandazo, Marco Romero, Marco Cuasapaz, Rosa Masaquiza, Fernando Díaz, Alejandra Chávez, Marco Robles, Lisa Hosch, colegas, compañeros y amigos quienes me dieron apertura y apoyo en la ejecución del presente estudio, siendo un pilar fundamental en mi inicio profesional y técnico.

Al tribunal de tesis Ing. Eduardo Cevallos (Director), Ing. Eduardo Muñoz e Ing. Fernando Romero por el aporte brindado en el desarrollo de esta tesis y el conocimiento brindado en las aulas.

Nuevamente gracias a todos quienes de alguna u otra manera fueron un aporte en mi formación profesional y humana.

DEDICATORIA

Este y todos los logros alcanzados en mi vida va dirigido a Dios y mi familia quienes son mi inspiración.

A mis padres, hermanos y sobrinos que estuvieron siempre a mi lado para cumplir esta meta.

A la memoria de Doña María Teresa Bustos Viuda de Castillo (+), mi abuelita, quien desde la eternidad siempre está a mi lado y el de mi familia.

INDICE

CAPITULO I.

TEMA. ESTUDIO ECONOMICO DE DOS FORMAS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DEL PIGUE (<i>Pollalesta discolor</i>) EN EL CANTON MERA, PROVINCIA DE PASTAZA	1
---	----------

CAPÍTULO II.

INTRODUCCIÓN	1
A. JUSTIFICACIÓN	3
B. OBJETIVOS	3
1. Objetivo general.	3
2. Objetivos Específicos	3
C. HIPÓTESIS	4
1. Hipótesis nula	4
2. Hipótesis alternante	4

CAPÍTULO III.

REVISIÓN DE LITERATURA	5
A. CONCEPTOS BÁSICOS	5
1. Rentabilidad	5
2. Rentabilidad y beneficios de la empresa	5
3. Área basal	6
4. Bosque primario	6

5. Bosque secundario	7
6. Bosque secundario	7
7. Censo Forestal	7
8. Especie pionera	7
9. Especie esciófita	7
10. Especie heliófita efímera	8
11. Inventario Forestal	8
12. latilla	8
13. Socolar	8
14. Sucesión vegetal	8
15. Tuco	9
16. Volumen comercial o aprovechable	9
B. ESTUDIOS DE ECONOMÍA	9
1. Concepto	9
2. Tipos principales de uso de la tierra	10
3. Producción y costos de aprovechamiento forestal	13
4. Rendimiento por unidad de tiempo	14
5. Fundamentos del proceso de valoración de bienes y servicios	15
C. UNIDADES ECOLÓGICAS DE LA AMAZONIA	16
D. LOS BOSQUES SECUNDARIOS EN LA AMAZONIA	18
1. Definición de bosque secundario	18
2. Procesos de formación de los bosques secundarios	18
3. Importancia económica y ecológica de los bosques secundarios	19

E. CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE	19
1. Distribución natural de la especie	19
2. Asociación natural	19
3. Clasificación y descripción botánica	20
4. Propiedades de la madera	22
5. Análisis de la calidad de madera de pigüe	22
6. Características físico mecánicas	24
7. Conclusiones centrales a cerca de las posibilidades de la utilización de la madera de pigüe	26
8. Informe de pulpeo realizado por la escuela politécnica nacional	27

CAPITULO IV.

MATERIALES Y METODOS.	29
A. CARACTERISTICAS DEL LUGAR.	29
1. Localización	29
2. Ubicación geográfica	30
3. Características climáticas	30
4. Clasificación ecológica	31
5. Características del suelo	31
B. MATERIALES Y EQUIPOS	31
C. METODOLOGÍA	32

1. Seguimiento del proceso de producción y aprovechamiento de bosques de pigüe para su industrialización	32
a. Producción de planta	32
b. Obtención de información	32
2. Rentabilidad en cada una de las formas de aprovechamiento: trozas y latilla para cajonería	32
a. Selección de productores	32
b Reconocimiento del área y establecimiento de líneas o parcelas para el Inventario forestal	33
c. Inventario	34
d. Actividades en el aprovechamiento de pigüe en troza y latilla.	36
1. Aprovechamiento de pigüe en troza.	36
- <i>Socolado o limpieza preliminar.</i>	36
- <i>Apeo de árboles</i>	36
- <i>Desrame y primer trozado</i>	37
- <i>Transporte menor</i>	37
- <i>Comercialización</i>	38
2. Aprovechamiento del Pigüe en latilla para la fabricación de cajas de embalaje	39
- <i>Traslado y establecimiento del aserradero móvil</i>	39
- <i>Apeo, desrame y trozado de árboles</i>	39
- <i>Transporte de trozas o tucos a aserradero portátil</i>	39
- <i>Cuadrado y aserrado</i>	40
- <i>Empaque y transporte</i>	41
e. Análisis económico	42

3. Difusión de resultados	42
---------------------------	----

CAPITULO V.

RESULTADOS	43
------------	----

A. PRODUCCIÓN DE PLANTA EN VIVEROS FORESTALES DE LA ZONA	43
--	----

B. MANEJO DE LOS BOSQUES DE PIGÜE EN LA ZONA	43
--	----

1. Resultados de la encuesta	44
------------------------------	----

C. VOLUMEN DE MADERA	50
----------------------	----

1. Volumen de madera por hectárea aprovechado en troza	50
--	----

2. Volumen de madera por hectárea aprovechado en latilla	51
--	----

D. RESULTADOS ECONÓMICOS	52
--------------------------	----

1. Resultados económicos en el aprovechamiento del pigüe a nivel de troza	52
---	----

<i>a. Inversión</i>	52
---------------------	----

<i>b. Ingresos</i>	53
--------------------	----

2. Resultados económicos en el aprovechamiento del pigüe a nivel de latilla	54
---	----

<i>a. Inversión</i>	54
---------------------	----

<i>b. Ingresos</i>	55
--------------------	----

3. Distribución de costos fijos y variables en las dos formas de aprovechamiento del Pigüe	57
--	----

4. Resultados generales de ingresos netos en las dos formas de aprovechamiento forestal del Pigüe	57
---	----

D. DIFUSION DE RESULTADOS	58
---------------------------	----

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES	60
--------------	----

CAPITULO VII.

RECOMENDACIONES 61

CAPITULO VIII.

RESUMEN 62

CAPÍTULO IX.

SUMARY 63

CAPÍTULO X.

BIBLIOGRAFIA 64

ANEXOS. 67

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. <i>Costos fijos y variables en el aprovechamiento del pigüe</i>	42
Cuadro 2. <i>Listado de viveros de Pastaza</i>	43
Cuadro 3. <i>Listado de productores que aprovechan pigüe</i>	43
Cuadro 4. <i>Volumen de madera aprovechada en troza</i>	50
Cuadro 5. <i>Volumen de madera aprovechada en latilla</i>	51
Cuadro 6. <i>Inversión en el aprovechamiento de pigüe en troza por hectárea</i>	52
Cuadro 7. <i>Inversión en el aprovechamiento del pigüe en de latilla</i>	54
Cuadro 8. <i>Ingresos por caja en la comercialización de latilla de Pigüe</i>	55
Cuadro 9. <i>Distribución de costos fijos y variables</i>	57
Cuadro 10. <i>Resultados generales de inversión e ingresos</i>	58

LISTA DE FOTOS E IMÁGENES

Foto 1. <i>Fotografía aérea del lugar de trabajo</i>	30
Foto 2. <i>Instalación y medición de carriles</i>	34
Foto 3. <i>Medición de diámetro a la altura del pecho (DAP)</i>	35
Foto 4. <i>Apeo de árbol de pigüe</i>	36
Foto 5. <i>Trozado y desrame de un árbol de pigüe</i>	37
Foto 6. <i>Transporte de trozas de pigüe mediante tracción animal</i>	38
Foto 7. <i>Apilado de trozas de pigüe en filo de carretera</i>	38
Foto 8. <i>Transporte de trozas o tucos desde el campo hasta aserradero</i>	39
Foto 9. <i>Proceso de aserrío del pigüe en la obtención de latilla para cajonería</i>	40
Foto 10. <i>Componentes de una caja de pigüe</i>	40
Foto 11. <i>Empacado de latilla para el transporte</i>	41
Foto 12. <i>Transporte de latilla desde el campo hacia carretera</i>	41
Imagen 1. <i>Imagen satelital de ubicación del área de trabajo en el cantón Mera</i>	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Distribución de carriles en el bosque</i>	33
Gráfico 2. <i>Representación gráfica de fajas para inventario</i>	35
Gráfico 3. <i>Representación gráfica de manejo y regeneración de bosque de pigüe</i>	44
Gráfico 4. <i>Tenencia de bosques de pigüe</i>	45
Gráfico 5. <i>Distancia del bosque.</i>	46
Gráfico 6. <i>Tenencia de recursos económicos de los productores.</i>	46
Gráfico 7. <i>Experiencia en el aprovechamiento del Pigüe.</i>	46
Gráfico 8. <i>Disponibilidad de mano de obra.</i>	47
Gráfico 9. <i>Ingresos económicos a partir del Pigüe.</i>	48
Gráfico 10. <i>Incremento demanda de productos de Pigüe en los últimos 5 años.</i>	48
Gráfico 11. <i>Conocimiento de tecnologías nuevas de aprovechamiento.</i>	49
Gráfico 12. <i>Predisposición de productores a adoptar nuevas tecnologías</i>	49
Gráfico 13. <i>Volumen de madera por parcela (m³) en el aprovechamiento en troza.</i>	50
Gráfico 14. <i>Volumen de madera por parcela (m³) en el aprovechamiento en latilla.</i>	51
Gráfico 15. <i>Costos e ingresos en el aprovechamiento de Pigüe en troza.</i>	53
Gráfico 16. <i>Análisis de ingresos y costos en el aprovechamiento de pigüe en latilla comercializado en el filo de la carretera.</i>	56
Gráfico 17. <i>Análisis de ingresos y costos en el aprovechamiento de pigüe en latilla comercializado en Ambato.</i>	56
Gráfico 18. <i>Análisis de costos fijos y variables de acuerdo a cada forma de aprovechamiento y lugar de comercialización.</i>	57
Gráfico 18. <i>Evaluación comparativa de ingresos netos en las dos formas de aprovechamiento</i>	59
Gráfico 19. <i>Evaluación comparativa de ingresos netos en las dos formas de aprovechamiento</i>	58
Gráfico 20. <i>Artículo de investigación proyecto forlive; caso Pigüe.</i>	59

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I. Encuesta dirigida a productores de pigüe.

I. ESTUDIO ECONOMICO DE DOS FORMAS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DEL PIGUE (*Pollalesta discolor*) EN EL CANTON MERA, PROVINCIA DE PASTAZA.

II. INTRODUCCION.

La Amazonía, vasta región de América del Sur, cuenca del río Amazonas, constituye la mayor formación boscosa del mundo actual. Su complejidad, tanto en ecosistemas como en biodiversidad, la sitúa como el almacén más rico de recursos genéticos. Los aportes de esta región al mundo actual son muchos y sólo se ha logrado conocer hasta el momento una pequeña parte de los potenciales que alberga.

Hoy en día, la Amazonía está ocupada por cerca de 20 millones de personas, que aprovechan de diferentes formas los recursos y es, por lo tanto, una región muy poblada. Los pobladores actuales, sean grupos indígenas o colonos nuevos o descendientes de colonos, han formado grandes polos de desarrollo, representados por ciudades importantes como Iquitos, Manaus, Belem, Santa Cruz, etc. (CHRISTHIANSEN P)

Sin embargo la otra cara de la medalla muestra que en los últimos 25 años los impactos negativos producidos por este desarrollo de la Amazonía se incrementan año a año y se menciona que la región se encuentra en peligro de llegar al borde de la pérdida de sus recursos. (CHRISTHIANSEN P).

Las técnicas agropecuarias usadas en la colonización de la Amazonía en base a la idea errada que es la despensa futura de carne del mundo, han demostrado ser en gran parte no apropiadas y de consecuencias económicas y ambientales negativas para la región. La Amazonía, se sabe ahora, o por lo menos una parte de la sociedad lo admite, no es apropiada para un desarrollo sin bosque. Las actividades agrícolas y pecuarias son posibles, pero interaccionadas con el recurso bosque. Todos los ejemplos de deforestación en grandes áreas han resultado negativos, tanto desde el punto de vista productivo como ecológico.

Las formas de uso, adaptadas a la ecología y legadas por los pueblos indígenas y transformados por otros colonos, han demostrado ser el camino para llegar a un manejo sustentable de la región. Sin duda que las experiencias nativas son importantes, pero la sociedad no ha aceptado estos conocimientos, sino que ha preferido valorar lo que los grandes inversionistas traían de afuera. Ahora ya son muchos los que al ver los desastres causados, se inclinan a opinar que se debe pensar primero en la dinámica de la ecología, antes que iniciar programas de desarrollo importados.

El pigüe que es una especie propia de bosques secundarios de la Amazonía ecuatoriana obedece a características particulares por lo que los productores lo han considerado de importancia en los ingresos familiares. Entre las características principales que tiene esta especie podemos citar: que es una especie de alto poder de regeneración natural en áreas abandonadas pues es una especie pionera y alcanza su madurez en periodos cortos de tiempo, es decir: poseen ciclos cortos de vida para el aprovechamiento; de 8 a 12 años aproximadamente, Se puede decir además que es una madera de fácil manipulación en el proceso de aserrío y consecuentemente el transporte del producto final por sus características de baja dureza y porque es liviana, y finalmente el uso que los campesinos le dan a esta especie es bastante amplio por ejemplo: madera para la construcción de casas pequeñas, ranchos, jaulas para animales, etc, también el manejo que realizan los productores al promover la regeneración natural de bosque secundario es con el fin de aportar materia orgánica y nutrientes al suelo para sus practicas agrícolas luego de aprovechar el bosque.

En la región amazónica ecuatoriana y particularmente en la provincia de Pastaza los agricultores poseen cantidades apreciables de bosques de pigüe, mismos que se han logrado establecer por regeneración natural en áreas abandonadas, dada esta situación es que los propietarios han buscado formas y maneras para aprovecharla y así obtener algún rédito económico.

El aprovechamiento del pigüe se lo realiza en dos formas principales, la una es comercializarla en troza en tanto que una segunda forma de aprovechamiento es la transformación primaria para comercializarla en latilla o tablilla para cajonería que transporta fruta, principalmente naranjilla. Sin embargo los productores no tienen un

conocimiento real de los costos de inversión y utilidades que arrojan estos dos tipos de aprovechamiento.

A. JUSTIFICACION.

La fundación Servicio Forestal amazónico que es una institución que apoya a los productores forestales de la zona con asesoramiento técnico, y debido a la poca información existente sobre los costos de aprovechamiento y márgenes de rentabilidad de las dos formas de comercialización del pigüe (tucos y latilla para cajonería) se hizo necesario realizar el presente trabajo de investigación que nos permitirá determinar la manera más adecuada de aprovechamiento, en donde exista un equilibrio ecológico, económico y social. De esta manera se contribuirá a una mayor sostenibilidad del bosque.

B. OBJETIVOS.

1. Objetivo general.

Realizar el estudio económico de dos formas de aprovechamiento forestal del pigüe (*Pollalesta discolor*) con el fin de mejorar los ingresos económicos de los productores.

2. Objetivos específicos.

- a. Dar seguimiento al proceso de producción y aprovechamiento de bosques de pigüe para su industrialización.
- b. Determinar la rentabilidad en cada una de las formas de aprovechamiento, en trozas y latillas para cajonería.
- c. Difundir los resultados obtenidos a agricultores de la zona y otras regiones del país.

C. HIPOTESIS.

1. Hipótesis nula.

No existe diferencia en la rentabilidad del pigüe comercializado en trozas como el comercializado en latillas para cajonería.

2. Hipótesis alternante.

Existe diferencia en la rentabilidad entre las dos formas de aprovechamiento del Pigüe.

III. REVISION DE LITERATURA.

A. CONCEPTOS BÁSICOS.

1. Rentabilidad.

De acuerdo a la enciclopedia wikipedia, el concepto de rentabilidad se refiere a obtener más ganancias que pérdidas en un campo determinado. Puede hacer referencia a:

- Rentabilidad económica (relacionada con el afán de lucro de toda empresa privada; uso más común).

Rentabilidad hace referencia a que el proyecto de inversión de una empresa pueda generar suficientes beneficios para recuperar lo invertido y la tasa deseada por el inversionista.

- Rentabilidad social (objetivo de las empresas públicas, aunque también perseguida por empresas privadas).

2. Rentabilidad o Beneficios de la empresa.

Según la FAO La palabra "rentabilidad" es un término general que mide la ganancia que puede obtenerse en una situación particular. Es el denominador común de todas las actividades productivas. Se hace necesario introducir algunos parámetros a fin de definir la rentabilidad. En general, el producto de las entradas de dinero por ventas totales (V) menos los costos totales de producción sin depreciación (C) dan como resultado el beneficio bruto (BB) de la compañía. $BB = V - C$.

En sentido lato, la noción de rentabilidad es sinónima a la de productividad, o a la de rendimiento. En todos los caso se trata de un índice, de una relación tal como, por ejemplo, la relación entre un beneficio y un coste incurrido para obtenerlo, entre una utilidad y un gasto, o entre un resultado y un esfuerzo. La noción económica de productividad, como relación entre producción y factores de producción empleados, es de este mismo tipo. (www.iniciativasempresariales.com)

Siguiendo a GITMAN, 1992 desde el punto de vista de la Administración Financiera, “la rentabilidad es una medida que relaciona los rendimientos de la empresa con las ventas, los activos o el capital. Esta medida permite evaluar las ganancias de la empresa con respecto a un nivel dado de ventas, de activos o la inversión de los dueños. La importancia de ésta medida radica en que para que una empresa sobreviva es necesario producir utilidades. Por lo tanto, la rentabilidad esta directamente relacionada con el riesgo, si una empresa quiere aumentar su rentabilidad debe también aumentar el riesgo y al contrario, si quiere disminuir el riesgo, debe disminuir la rentabilidad...”

De acuerdo con BACA. U. 1987, “desde el punto de vista de la inversión de capital, la rentabilidad es la tasa mínima de ganancia que una persona o institución tiene en mente, sobre el monto de capital invertido en una empresa o proyecto...”

Por otra parte, GULTINAM. J y GORDON. W 1984 plantean desde el enfoque de Marketing, que “la rentabilidad mide la eficiencia general de la gerencia, demostrada a través de las utilidades obtenidas de las ventas y por el manejo adecuado de los recursos, es decir la inversión, de la empresa...”

Integrando las anteriores definiciones se puede afirmar que al tratar de definir la rentabilidad lo que cambia es el enfoque desde donde se mire el concepto y no su esencia, razón por la cual se puede afirmar que *la rentabilidad es el porcentaje o tasa de ganancia obtenida por la inversión de un capital determinado.* (ANGULO. O; SARMIENTO. S 2000)

3. Área basal.

Suma de las áreas de una sección transversal del fuste o tronco del árbol, calculado a partir del diámetro medido a la altura del pecho.

4. Bosque primario.

Bosque generado por sucesión natural que ha llegado a su clímax y que no ha tenido ningún tipo de intervención humana.

5. Bosque secundario.

Vegetación leñosa de carácter sucesional que se desarrolla sobre tierras cuya vegetación original fue destruida por actividades humanas. El grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad de fuentes de semillas para recolonizar el área disturbada (CIFOR 1997).

6. Bosque secundario.

El que se desarrolla tras la destrucción de otro anterior. Sin. Bosque de segundo crecimiento. (Sociedad Española de Ciencias forestales)

7. Censo Forestal.

Conjunto de trabajos de carácter técnico, económico y estadístico que tienen por objeto formar un inventario de la superficie de las explotaciones forestales, de su producción y la del ganado, máquinas y población rural. (Sociedad Española de Ciencias forestales)

8. Especie pionera.

Especie leñosa que luego de un proceso de sucesión se desarrolla en el bosque que ha sufrido una perturbación.

9. Especie esciófita.

Especie leñosa que emerge en un estado de sucesión luego que las especies heliófitas han llegado a su estado de madurez y mueren. Estas especies tienen alta tolerancia a la sombra.

10. Especie heliófita efímera.

Especie pionera leñosa cuyas plántulas emergen aceleradamente desplazando a las primeras hierbas y que pueden formar un dosel en edades tempranas del bosque, las mismas que en su estado de madurez pueden llegar hasta 10 o 30 años (Vasquez. 1999).

11. Inventario forestal.

En sentido amplio, reconocimiento para determinar en un área dada, datos relativos a la superficie, existencia y aprovechamientos forestales, tales como condiciones del suelo y topografía, extensión, condición, tipo de propiedad, composición y constitución de los montes, especies edades, calidad de la madera, otros posibles productos y otras características, con fines de ordenación, o como base para políticas y programas forestales. En sentido más restringido, censo de existencias forestales. (Sociedad Española de Ciencias forestales)

12. Latilla.

Pequeña tabla de pigüe (*Pollalesta discolor*) destinada principalmente para la construcción de cajones de fruta, con dimensiones comunes de 0,5 cm de espesor x 5 cm de ancho y entre 30 y 50 cm de longitud.

13. Socular.

Actividad que se realiza previo al aprovechamiento de madera de especies pioneras con el fin eliminar el sotobosque presente en un bosque secundario.

14. Sucesión vegetal.

Proceso o estado de cambios que sufre el bosque luego de haberse dado una perturbación para dar lugar a la madurez del dosel hasta llegar al clímax de un bosque primario.

15. Tuco.

Troza de pique de 1,05m de longitud.

16. Volumen aprovechable o comercial.

Volumen de madera sólido que es resultado de un proceso de transformación a partir del volumen estéreo.

B. ESTUDIOS DE ECONOMIA.**1. Concepto.**

Según PARSON.K. La economía se enfoca en lo que se llama la provisión de los materiales y las bases de servicio de la civilización, ósea la tarea de ganarse la vida. Aunque se puede definir más a esta como la ciencia de economizar recursos escasos, se acepta términos de referencia más generales para este objetivo. Uno de los hechos más serios acerca de la agricultura de áreas verdaderamente subdesarrolladas en la cercanía de la población mundial al hombre y a las vicisitudes de la naturaleza lo que se llama economías de subsistencia son también sistemas brutales de supervivencia.

En los países desarrollados la economía agrícola se considera parte integral de la “economía general” más amplia. Esto es tan cierto en los sistemas orientados al Marxismo-comunismo como a las economías de mercado del mundo occidental.

BARLOWE.R. define a la economía de la tierra diciendo simplemente que es el campo de estudio que se ocupa de la relación económica entre el hombre y la tierra, o con más detalle, es la materia de estudio que trata de cómo el hombre utiliza con fines económicos los recursos superficiales de la tierra, y de los factores físicos y biológicos, económicos e institucionales que afectan, condicionan y controlan el empleo de dichos recursos. Como LEONARD. A. SALTER. Observó en cierta ocasión “ la economía de la tierra es una ciencia social que trata de los problemas en que la conducta social es afectada estratégicamente por los atributos físicos, de localización o propiedad de

unidades completas de superficie” (LEONARD. A. SALTER Jr. 1942. “ The content of land economics and research methods adapted to it’s Needs”. vol 24 page 235).

De acuerdo a la enciclopedia wikipedia la Economía es la ciencia que estudia las relaciones sociales que tienen que ver con los procesos de producción, intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios, entendidos estos como medios de satisfacción de necesidades humanas y resultado individual y colectivo de la sociedad. La economía es la aplicación racional de los bienes escasos. (<http://es.wikipedia.org>)

En cambio que la definición más clásica es debida a LIONEL ROBBINS, quién dijo que "la economía es la ciencia que estudia la conducta humana como una relación entre fines y medios escasos que tienen usos alternativos." (ROBBINS 1932). Esta definición se refiere puntualmente a un solo aspecto de la economía, al microeconómico. (<http://www.econlink.com.ar>)

La economía estudia la forma en la que los individuos y la sociedad efectúan las elecciones y decisiones para que los recursos disponibles, siempre escasos puedan contribuir de la mejor manera posible a satisfacer las necesidades individuales... (<http://www.emagister.com>)

De acuerdo a lo que mencionan los autores anteriores en resumen podemos decir que la economía es la relación que tiene el ser humano con todos los procesos de producir y distribuir sus recursos a los miembros de un grupo humano, es decir la repartición de bienes o servicios a la sociedad.

2. Tipos principales de uso de la tierra.

BARLOWE.R. manifiesta que pueden utilizarse distintos esquemas para describir los principales tipos de utilización de la tierra que se encuentran en todo el mundo. El más práctico y más amplio de estos incluye las 10 clasificaciones siguientes:

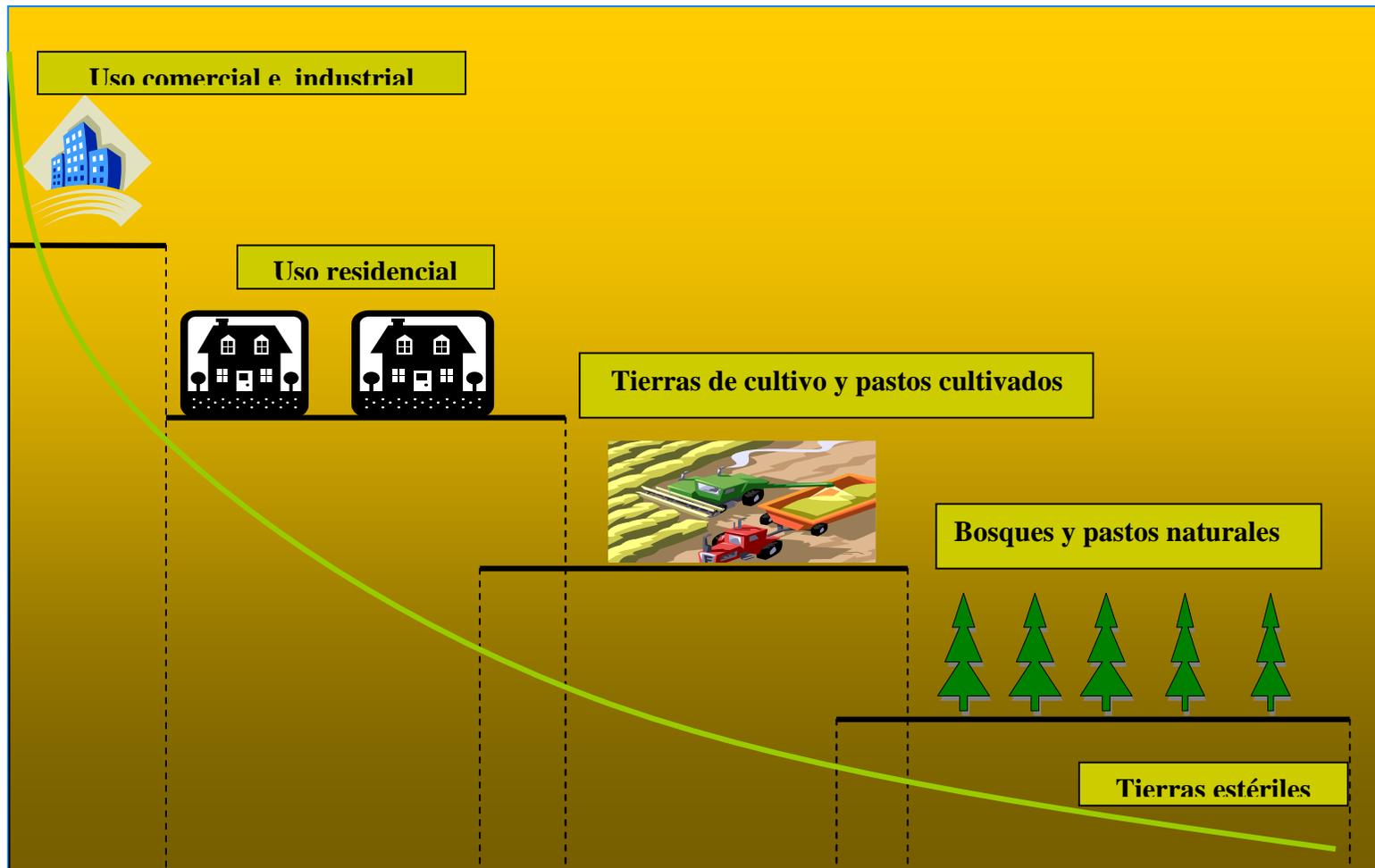
- tierras de cultivo.
- Pastos.
- Tierras forestales.
- Tierra mineral.

- Tierras para recreo.
- Tierras residenciales.
- Localidades comerciales e industrias.
- Tierras para el transporte.
- Tierras de servicio.
- Tierras estériles e infecundas.

Las tierras forestales incluyen las extensiones utilizadas para la producción de madera comercial junto a las tierras boscosas no comerciales, los lotes boscosos de las granjas, las tierras labradas con potencial para el cultivo de árboles y algunas extensiones breñales.

Esta clasificación suele a veces superponerse a otros usos agrícolas, los bosques de pastoreo, por ejemplo, pueden considerarse como bosques o pastos. Del mismo modo, ciertos cultivos arbóreos tienen valor como alimento, así como para la producción de madera. (BARLOWE. R).

Perfil generalizado de uso del suelo que muestra los márgenes sobrepuestos dentro de los cuales los usos elegidos pueden considerarse como el uso más alto y mejor.



Fuente: **BARLOWE, R.** "ECONOMIA DE LA UTILIZACIÓN DE LOS SUELOS" 1965

3. Producción y costos de aprovechamiento forestal.

CHRISTIANSEN.P. 1986. Manifiesta que hay factores importantes de costos (*Imput factors*), por ejemplo mano de obra, capital y administración, los cuales deben ser considerados junto con la maquinaria, bajo un solo criterio, con el fin de que se refleje en un costo bajo para la madera transportada. Por lo tanto, en la planificación de las operaciones de transporte hay necesidad de informaciones básicas para poder tomar decisiones con respecto a métodos, equipo y organización del trabajo. Es evidente influye en tales costos.

Adicionalmente CHRISTIANSEN. P 1986. Dice Que en los bosques tropicales se a llegado a la situación en que no se justifica económicamente usar métodos manuales en el transporte menor (*out off road transport*), las razones para esta afirmación son:

a. Distancias promedio de transporte menor desde el tocón hasta el terminal de procesamiento o el cargadero (a lado del río o de la carretera) aumenta cada año; en regiones donde los costos por construcción de caminos son muy altos, se estima esta distancia en un promedio inferior a 5Km.

b. La unidad promedio de madera rolliza es muy pesada, factor este combinado con terreno a menudo muy accidentado e inundado.

Sin embargo el costo de mano de obra es todavía relativamente bajo en América latina, como en la mayoría de los países tropicales; esta condición permite una contribución altas de mano de obra en ciertas fases de aprovechamiento, por ejemplo en el apeo y en las operaciones terminales del transporte (Cargue y descargue). No obstante un desarrollo técnico de métodos mecanizados exige mano de obra especializada y bien adiestrada. (CHRISTIANSEN. P 1986)

Para llegar a un mejor uso de maquinaria costosa es necesario establecer un sistema adecuado de pago, por ejemplo por bonificación. Según experiencias los costos de mano de obra aumentan mucho más rápido después de la especialización y también se incrementan más que los costos para los medios técnicos. Dicha tendencia va a causar

un aumento en el grado de mecanización, es decir; que los costos por unidad de tiempo para mano de obra van a bajar en relación a los costos totales por unidad de tiempo en un cierto sistema de aprovechamiento o transporte. (CHRISTIANSEN. P 1986).

4. Rendimiento por unidad de tiempo.

Se ha mencionado que es necesario saber la producción por unidad de tiempo (Normalmente por hora o turno) para cada fase u operación en el sistema de aprovechamiento forestal. Es fácil conseguir una información más o menos detallada de esta producción, por ejemplo estableciendo ciertas rutinas de control y registro de trabajo. (CHRISTIANSEN. P 1986).

Normalmente se puede influir en la producción hasta cierto grado, ya que existen varios factores o variables que afectan al rendimiento y, en consecuencia, los costos de operación. Hay un grupo de estas variables sobre las cuales se pueden ejercer algunas influencias y existe otro sobre el cual es más difícil o imposible lograrlo para mejorar la producción. (CHRISTIANSEN. P 1986)

Los factores o variables más importantes son:

- a. *Factores forestales:* Árbol, rodal, terreno (Pendiente), suelo.
- b. *El clima:* Temperatura, precipitación, existencia de estaciones.
- c. *La técnica:* Métodos de trabajo, equipo y maquinaria.
- d. *Factores sociales:* Mano de obra (Habilidad, experiencia, motivación, otros), situación de empleo, distancias a civilización o a las comodidades sociales.

Todos los factores mencionados influyen en la producción o en el rendimiento, algunos tienen gran impacto, otros juegan un papel secundario.

La interacción de importancia y simplicidad para medir las variables que influyen de la producción se da en los siguientes casos:

a. Factores que son tanto importantes como fáciles de medir.

Diámetro de árbol, volumen de madera por hectárea, distancia de transporte, tamaño de trozas y equipo y maquinaria en uso, juegan un papel dominante para la producción en todas las localidades existentes.

b. Factores importantes pero difíciles de medir.

Condición del terreno, calidad de árboles, entre otras. A menudo es preferible estimar estos factores subjetivamente.

c. Factores muy difíciles de medir.

Muchas de las variables sociales. Estas variables según distintos estudios, influyen muy poco en la producción y pueden ser omitidos en la práctica pero debe mencionarse bajo que condiciones sociales se realizó el estudio. Se debe considerar estas variables en análisis o estudios científicos.

5. Fundamentos del proceso de valoración de bienes y servicios.

a. Porqué es importante valorar?

BURNEO D. Afirma que si un recurso natural no tiene asignado un valor, será mal manejado y sobre explotado. Por tanto, el propósito es identificar un indicador económico que destaque la importancia de los bienes y servicios de la biodiversidad para el bienestar de la sociedad, y permita compararlos con otras alternativas económicas, usando el dinero como denominador común para orientar las decisiones económicas de los agentes, sin pretender calcular el valor intrínseco de la vida.

b. Qué son bienes y servicios?

Los bienes ambientales según BURNEO (2004) son recursos utilizados por el ser humano como insumo de la producción o en el consumo final, que se gastan o transforman en el proceso, Por ejemplo:

- *Madera*: Ofrece una rentabilidad inmediata y, por lo tanto, crea una competencia entre un uso alternativo del suelo y la preservación del bosque.
- *Productos no Maderables*: Fibras, resinas, medicinas, abonos, flores, alimentos, especies ornamentales de flora y fauna, aceites, etcétera.
- *Agua*: Es un bien que usan tanto las poblaciones para su consumo como las distintas actividades económicas para su proceso productivo.

Los servicios ambientales no se gastan ni transforman. Además generan indirectamente utilidad a quién los consume. Por ejemplo:

- Los ecosistemas fijan contaminantes provenientes de las actividades productivas.
- Disminuyen la contaminación atmosférica (CO₂, Metano, Óxidos nitrosos y ozono).
- Brindan belleza escénica, importante para el desarrollo del ecoturismo.
- Protegen la Biodiversidad.
- Son un laboratorio Natural para desarrollar la investigación.
- Protegen las fuentes de agua.

BURNEO, 2004. Manifiesta además que la diversidad biológica no solo provee bienes y servicios tangibles (Mantenimiento de cuencas, ciclo del agua y efectos climáticos) sino otros intangibles como la información (Valiosa para la industria biotecnológica y la de semillas) Además que para SWANSON, 1997 Y PERRINGS, 1995, FALCONÍ, 2001 la diversidad biológica provee de un cierto tipo de seguro contra la vulnerabilidad en el abastecimiento alimentario, que hasta el momento no está siendo recompensado por los usufructuarios a los países proveedores.

C. UNIDADES ECOLOGICAS DE LA AMAZONIA.

La Amazonía está integrada por una diversidad de zonas de vida, como muy pocos lugares de este planeta. La cuenca, que se inicia en las vertientes orientales de los Andes, pasando por las tierras colinosas de la Selva Alta, hasta las costas del Atlántico, con innumerables ríos tributarios del Amazonas, determinan la existencia de

muchas unidades diferentes, Unidades ecológicas que se diferencian por la altitud, los suelos, la precipitación, el régimen de aguas, etc. (ROJAS Y CASTAÑO 1990).

Cada unidad tiene una ecología diferente, una composición florística diferente y una capacidad de uso diferente.

Rojas y castaño (1990) diferencian las unidades ecológicas más importantes de toda la cuenca:

- La selva o bosque higrofítico de tierras bajas
- La selva húmeda de plan alto y colinas
- La selva mixta y de transición
- El complejo de bosque de matorral
- La sabana estacional
- El bosque seco del Chaco
- La selva inundable el manglar
- La sabana no inundable tipo llanero
- El campo de várzeas
- La sabana inundable con palmeras
- La sabana matorral con bosque sobre arenas blancas
- La selva sub andina pluvial
- La selva estacional
- El bosque andino seco
- El páramo o la jalca
- La puna húmeda
- La puna seca

Estas zonas ecológicas albergan una mega diversidad impresionante. Entre los 8 países de la tierra, denominados como “territorio de mega diversidad”, 4 pertenecen a la cuenca del Amazonas y son Brasil, Colombia, Ecuador y Perú (CASTAÑO, 1993).

La gran biodiversidad de la región es posiblemente el mayor potencial de la Amazonía para un uso sustentable.

D. LOS BOSQUES SECUNDARIOS EN LA AMAZONIA.

1. Definición de bosque secundario.

De acuerdo A FÍNEGAN 1997. El bosque secundario es la vegetación leñosa que se desarrolla en terrenos que son abandonados, después de que el bosque que originalmente ocupaba este terreno a sido destruido por la actividad humana.

En tanto que para SMITH ET. AL (1997) el rasgo común a cualquier definición es el disturbio o perturbación del ecosistema original ocasionada por factores naturales (derrumbes, condiciones meteorológicas, etc) o humanas en cuyo caso se habla de disturbios antropogénicos y que luego de un proceso de sucesión dará origen a vegetación leñosa principalmente en estas áreas. El grado de recuperación del bosque dependerá del la intensidad y uso que se de a estos ecosistemas luego de que a llegado a determinada edad.

2. Procesos de formación de los bosques secundarios.

Según VÁSQUEZ A (1999). Los bosques secundarios son producto de varios estados, fases o etapas que se dan en forma continua e un bosque luego que a sufrido una perturbación humana o natural. A estos estados o fases las denomina como procesos sucesionales; mismas que les ha resumido en tres fases principales.

Una etapa inicial donde emergen primero diferentes tipos de hierbas, gramíneas, arbustos y plantas trepadoras constituyéndose una vegetación densa bajo la cual empiezan a emerger ciertas leñosas o árboles pioneros denominados heliófitas efímeras (plantas que requieren alta cantidad de luz solar y perduran poco tiempo), esta etapa puede llegar a durar 3 años aproximadamente donde desaparecen las especies pioneras y se da lugar a una segunda fase que puede llegar a durar entre 10 y 30 años donde las heliófitas efímeras llegan a su clímax y finalmente desaparecen las heliófitas efímeras dando lugar a la colonización fe las heliófitas durables y bajo este dosel ya aparecen las pequeñas plántulas de esiófitas (plantas que toleran baja cantidad de luz solar existentes en bosques primarios).

3. Importancia económica y ecológica de los bosques secundados

Según la GTZ (1997) Los bosques secundarios proveen de beneficios como fuente de frutas, forraje para animales, brindan también madera de valor comercial, además de que apoyan en la restauración de sitios o áreas degradadas para mejorar las condiciones edáficas del suelo, acumulan carbono, etc.

En líneas generales se menciona a tres principales formas de usos del bosque secundario por los pequeños productores de la Amazonía.

- Uso directo en el hogar como combustible y alimentos.
- Insumos para el sistema agrícola, como forraje y estiércol; y,
- Fuentes de ingreso y empleo. (SMITH, ET,AL 1997)

E. CARACTERIZACION DE LA ESPECIE

1. Distribución natural de la especie

Se encuentra distribuida de manera general en toda la región amazónica hasta donde ha penetrado la colonización, la misma que ha permitido la formación de extensos bosques secundarios, siendo el centro de mayor densidad El Puyo. Además la mejor zona para el Pigüe está en el área comprendida en un radio de 25 a 30 Km. Se encuentra desde los 500 hasta los 1500 m.s.n.m en normal estado de desarrollo. Sin embargo su mayor desarrollo está entre los 900 y 1000 m.s.n.m y a temperatura media de 20 °C. . (ESPINOZA Y MOSER 1989)

2. Asociación Natural

Frecuentemente se encuentran grandes rodales casi puros, sin embargo se lo encuentran con algunas melastomatáceas, chilcas, saúcos, además de las mencionadas con Miconia sp. Jacaranda sp., y Cecropia sp. Esto el Centro Oriente; en el Sur Oriente se la ve con Inga sp. (ESPINOZA Y MOSER 1989)

3. Clasificación y descripción botánica.

a) Descripción de la familia

Asteraceae o Asteráceas, antes llamadas Compositae o Compuestas, es una familia de plantas herbáceas anuales o perennes, que se caracterizan por agrupar las flores en una inflorescencia compuesta o capítulo, rodeadas de una o varias filas de brácteas (involucro), con receptáculo plano o convexo, rara vez cilíndrico, frecuentemente provisto de brácteas, escamas o pelos en su interior.

Las flores son pequeñas, hermafroditas o, en ocasiones, funcionalmente unisexuales o estériles; de simetría actinomorfa o zigomorfa, pentámeras; gamopétalas; cáliz nulo o formado por pelos simples, plumosos o setiformes, por escamas o por una pequeña corona membranácea; la corola puede ser tubular con 4 ó 5 lóbulos (flósculo), tubular bilabiada, o ligulada, con el tubo corto y el limbo prolongado lateralmente en una lígula con 3 o 5 dientes; androceo de 5 estambres, normalmente sinantéreo (con las anteras concrecentes); gineceo ínfero, bicarpelar, con el ovario unilocular, con 1 primordio seminal, con un estilo y con 2 estigmas. Inflorescencias en capítulo, rodeado por un involucro de brácteas; en ocasiones existen en el receptáculo escamas de naturaleza bracteal. Los capítulos a su vez pueden agruparse en inflorescencias compuestas diversas. Fruto en aquenio, a menudo coronado por el cáliz acrescente (denominado vilano, que actúa como órgano de diseminación 20nemócora).

Se caracterizan por tener hojas alternas, opuestas o arrosietadas, de formas muy diversas, sin estípulas.

Se distinguen dos subfamilias que, a veces, son tratadas como familias independientes. La subfamilia de las asteroideas (Asteroideae), (= compuestas tubulifloras), se caracteriza por la ausencia de látex y porque, al menos unas cuantas flores, no son liguladas. La subfamilia de las cicorioideas (Cichorioideae), (= compuestas ligulifloras), se caracteriza por la presencia de látex y porque todas las flores son liguladas. Es la mayor familia de las Magnoliofitas, con unos 1.100 géneros y cerca de 20.000 especies reconocidas.

Un género de esta familia, a la que da nombre es *Aster*. Los Aster o mirasol son plantas herbáceas o a veces arbustivas. El nombre hace referencia a sus cabezas florales en forma de estrella, tipificadas también por la margarita.

(<http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm>)

b) Descripción de la especie.

REINO	Plantae
DIVISION	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	Magnoliopsida
ORDEN	Asterales
FAMILIA	Asteraceae
GÉNERO	Pollalesta
ESPECIE	discolor

Árbol que alcanza hasta los 25 m de altura, 40 a 50 cm. De DAP, fuste recto bien formado, corteza fisurada escamosa y grisácea; corteza interna con savia acuosa que se vuelve negra después de pocos segundos de realizar un corte, ramitas jóvenes densamente granulosa mezclada con pelos estrellados (VALLEJO, 1982).

Hojas simples alternas, elípticas de 10 a 20 cm. De largo y de 3 a 9 cm. De ancho, membranosas, ápice acuminado, base cuneada aguda y a menudo desigual (VALLEJO, 1982). Haz glabro excepto en el nervio principal con pelos apresados simples o estrellados. Pecíolo de 1 a 3.5 cm. De largo. A cada lado del nervio principal tiene de 8 a 13 nervios secundarios (VALLEJO, 1982)

Inflorescencia en panículas, sinuosas o más o menos carimbosos de 6 a 18 cm. De largo; flores blanquecinas en capítulos. Su floración y fructificación se da de mayo a junio y e agosto a octubre, respectivamente (VALLEJO, 1982). Árbol netamente repoblador de bosques secundario, regeneración natural abundante, raíces superficiales. De los bosques montano alto, montano bajo, subtropical húmedo y tropical húmedo amazónico de la provincias de esta región. Es una especie de excelente desarrollo inicial y de corto

plazo, sujeta desde luego al tipo de suelo y clima, es una especie sin tolerancia a la sombra (VALLEJO, 1982).

Se desarrollan en suelos que van desde arcillosos (Ac) a franco arcillosos arenosos (FoAcAo), por lo que se deduce que son suelos pobres y pesados; presentan un pH entre 4.2 y 4.5. (VALLEJO, 1982)

El Pigüe tiene bajo poder germinativo (31%) y un alto contenido de semillas por kilogramo (3 571 428 a 3 731 343 semillas/Kilogramo). (VALLEJO, 1982)

4. Propiedades de la madera.

La madera es fácil de aserrar y labrar, pero moderadamente difícil de cepillar, ofrece superficies lisas a favor del grano. Presenta grano extremadamente entrecruzado en las zonas de nudos, la madera debe trabajarse cuando está seca. La falta de un corte limpio y el grano quebrado y desprendido, son defectos que se encuentran generalmente en nudos. Se puede clasificar como una especie de buena afinidad a colas, barnices y lacas. (ROJAS Y TORRES, 1989).

Según Rojas y Torres, 1989 la madera de Pigüe es moderadamente liviana, presenta un peso específico promedio de 0.46 g/cm³, esto nos demuestra que la densidad es menor que la madera de esta misma especie en el sur ecuatoriano. La contracción volumétrica está entre las más bajas y las contracciones radial y tangencial corresponden también a las más bajas. Además ofrece una resistencia relativamente alta a la extracción de clavos, por lo que es necesario alternar el uso de clavos con otro tipo de unión cuando se use esta madera en estructuras livianas. Lo que demuestra que esta especie debe ser aprovechada de preferencia con diámetros superiores a los 30 cm

5. Análisis de la calidad de la madera de pigue

Los resultados de los estudios de tecnología de madera efectuados en el centro forestal de Conocoto, Programa Forestal – MAG, y los de la Escuela Politécnica Nacional,

demuestra que se trata de una madera de excelentes características para la preservación, construcción de cajonería, encofrado, básica para la construcción de edificios y con un alto porcentaje en la producción de pulpa de papel, cualidades optimas ante la flexibilidad, al mismo tiempo que responde con mucha facilidad al aserrado.

Entre las cualidades del pigüe tenemos la producción de pulpa de papel que comparado con otras especies tenemos lo siguiente:

Listado de especies de acuerdo a su contenido de pulpa.

Especie	%
Pigüe (Pollalesta discolor)	49%
Eucalyptus globulus	24%
Pinus radiata	45%
Abies balsamea	44%
Larix sp.	44%
Pisia glauca	44%
Pinus banksiana	41%
Pinus silvestres	44%
Populus tremuloides	53%
Bambusa arrendanacea	57%

Fuente: MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto

Como se puede observar de las maderas más usadas para la extracción de pulpa en el mundo el Pigüe se encuentra entre las especies que mayor porcentaje de pulpa rinde. En base a los datos y recomendaciones dadas por los Institutos ya mencionados en el estudio de la tecnología de la madera del Pigüe, se recomienda los siguientes usos:

- Instalación de aserraderos para la elaboración de cajas de embalaje y palos de escoba.
- Instalación de una planta impregnadora para preservar postes de luz y de otros fines (especialmente proyecto Eléctrico Agoyán).
- A largo plazo, instalar una fábrica para confección de tableros aglomerados.
- Mantener como recurso forestal para el futuro, como especie de enfoque secundario para la producción de pasta de pulpa de papel, como se propone con el informe dado

por la Escuela Politécnica nacional. Para los objetivos es indispensable estudios de prefactibilidad.

6. Características físico – mecánicas

“De los estudios realizados por el Programa Forestal en los Laboratorios de Conocoto se definen las siguientes características físico - mecánicas de la madera del Pigüe (Tunash) pollalesta discolor. (MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto)

a. Descripción de la madera aserrada.

No existe diferencia muy clara pero la albura y el duramen, salvo una muestra en que la albura es de color blanco - amarillento se distingue del duramen del color café - amarillento.

Las otras muestras ofrecen madera de color café – amarillento uniforme de grano medio y que no parece demasiada contra hilada. La madera no presenta alteraciones causada por insectos o por hongos ni podredumbre de coloraciones. (MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto)

b. Características de secado.

De las muestras elegidas para los ensayos de secado presentaban en estado verde, una humedad que variaba entre 10 o 60%.

Los ensayos mostraron que el Pigüe se seca rápidamente, la madera alcanza su humedad de estabilización en aproximadamente 35 días.

En las condiciones locales de Conocoto, el Pigüe se estabilizó en una humedad promedio de 14%. El secado no causó ninguna deformación ni rajadura. (MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto)

c. Características Físicas:

El Pigüe es una madera liviana o medianamente dura, su densidad con un 12% de humedad varía entre 0.47 y 0.67gr/cc (promedios 0.56gr/cc) y suave o medianamente dura. Su contracción es muy variable ya que sus coeficientes de contracción volumétrica total están comprendidas entre 9.5 y 16.6% (promedio de 12.6%). Los coeficientes de contracción lineal total, que varían entre 6.5 y 8.3% en el sentido tangencial y entre 3 y 6.9% en el sentido radial, demuestra que se trata de una madera bastante estable, por lo demás, la relación de las contracciones tangencial y radial sitúa cerca de 1.7, indicando que esta madera no debería sufrir deformaciones de importancia durante el proceso de secado, aún si se tratara de tablones de poco espesor. (MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto)

d. Ensayos mecánicos:

La madera de Pigüe se presente como una madera mediana, a juzgar por sus características mecánicas. Su resistencia varía entre 67 y 84 kg/cm², lo que indica que es una madera que no resiste bien a la compresión perpendicular al grano.

Las resistencias unitarias de la compresión de grano (380 a 510 kg/cm²) son mediocres. De todos modos, relacionada con la densidad de la madera es baja, éstas permiten clasificar al Pigüe en la categoría superior de las maderas medianas.

En la flexión estática, las resistencias unitarias a la ruptura son bastante buenas, teniendo en cuenta la densidad de la madera que varía entre 780 y 1.070 kg/cm². Dos módulos de elasticidad que varían entre los 100.000 y los 140.000 indican que es una madera muy interesante para la fabricación de piezas que estarán sometidas a la flexión casi constante.

Para terminar, los coeficientes de resistencia son bastante bajos, 1.8 a 3.0 el Pigüe parece resistir mal al choque. (MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto)

e. Ensayos de Impregnabilidad bajo presión.

Los ensayos de impregnabilidad al vacío y bajo presión han sido efectuados en 20 probetas que presentaban al momento del tratamiento una humedad del 21.6%. Las retenciones en soluciones de tratamiento varían entre 350 y 610 kg/cm². La absorción promedio fue de 454 kg/cm² (clase MA). La preparación del producto preservador en la madera es satisfactoria en todas las partes (clase Pi a Ti).

Las penetraciones longitudinales, tanto en el plan radial como en tangencial son satisfactorias. En el peor de los casos el producto penetra suficientemente para constituir un excelente impedimento lo que protege de los procesos de degradación y dar a la madera una buena preparación. En conclusión, se puede considerar que el Pigüe se impregna fácilmente y que es de buena impregnabilidad (FP) y que la medida en que su durabilidad natural es insuficiente no debería haber problema en cuanto a su buena protección y conservación en el tiempo, mediante el uso de protectores químicos. (MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto).

7. Conclusiones centrales acerca de las posibilidades de la utilización de la madera del pigüe.

El aspecto de la madera del Pigüe parece excluirlo totalmente de todas las utilidades como madera de carpintería. Por esta razón, los ensayos de trabajabilidad se llevaron a cabo en esta especie. De modo general, la madera se asierra con facilidad y debería poder ser utilizada fácilmente para la construcción:

- Armazones de madera, su ligereza y sus buenas resistencias en flexión hacen de ella una madera muy apreciada.
- Encofrados.

Por lo demás, deberían poder ser utilizada para cajas aserradas y para la aplicación de embalajes no recuperables (MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto)

Características físicas del pigüe.

Secado	Muy rápido			
Clavado y atornillado	Los clavos penetran fácilmente, los elementos de ensamblaje resisten bien a la extirpación, y deberían permitir las construcciones de estructuras bastante resistente mecánicamente			
Posibles Usos.	Estructurado de madera en construcciones, en encofrados, embalajes (cajas), no para muebles			
Características	Unidades	Promedio	Valores Mini-Maxi	Intervalo de confianza 95%
Peso específico verde	g/cm	0.63	0.44 -0.95	0.02
Peso específico a 12%	g/cm ³	0.53	0.34 -0.72	0.02
Peso Específicos anhídrido	g/cm ³	0.50	0.32 -0.70	0.02
Densidad Básica	g/cm ³	0.44	0.30 -0.63	0.02
Contracción Normal:				
<i>Tangencial</i>	%	4.9	0.2 -7.6	0.3
<i>Radial</i>	%	2.6	0.1 -4.5	0.2
<i>Volumétrica</i>	%	7.7	0.5 -12.3	0.5
Contracción Total:				
<i>Tangencial</i>	%	7.6	4.8 -12.3	0.4
<i>Radial</i>	%	4.6	4.6 -8.5	0.4
<i>Volumétrica</i>	%	12.5	8.6 - 21.3	0.8
Dureza (extremidades)	Kg	470	300 -360	13
Dureza (casas)	Kg	359	188 -560	20
Cizallamiento	Kg	101	58 -146	6
Compresión perpendicular	Kg	57	8 -110	8
Compresión Paralela	Kg	419	235 -702	24
Flexión estática (ruptura)	Kg	882	430 -4214	48
Módulo de elasticidad	Kg	114.000	74.000-167.000	7.000
Elección dinámica	Kg	2.4	0.4 -4.1	0.3

Fuente: MAG - programa forestal - laboratorios Conocoto

8. Informe de pulpeo realizado por la escuela politécnica nacional.

“El rendimiento del 49% en pulpa de la madera del Pigüe obtenida con procedimiento químico, nos indica que se trata de una madera con posibilidades de utilización para la obtención de pulpa, ya que desde el punto de vista de su rendimiento se puede catalogar como una buena madera para pulpa. Sin embargo, la longitud de la fibra de la pulpa obtenida en las condiciones del proceso que da el 49 % de rendimiento, se clasifica

como fibra corta, (dimensiones: mínima 0.3 mm, máxima: 1.8mm y promedio 0.9mm) y la resistencia a la explosión de las hojas formadas es baja, siendo su valor de 2.0 libras por pulgada cuadrada. (Escuela Politécnica Nacional)

IV. MATERIALES Y METODOS.

A. CARACTERISTICAS DEL LUGAR.

1. localización

La investigación se realizó en bosques de pigüe ubicados en las Fincas de los señores Washington Vaca y Manuel Haro; las mismas que se encuentran en el sector del Pindo Mirador de la parroquia Moravia, cantón Mera; provincia de Pastaza.

Imagen 1. Imagen satelital de ubicación del área de trabajo en el cantón Mera.



Fuente: Google earth 2010.

4. Clasificación ecológica

Según Holdridge se encuentra en el piso altitudinal premontano, en la zona de vida Bosque muy húmedo premontano (bmhPM)

5. Características del suelo³

a. Análisis físico

Textura	arcilla
Estructura	compacta
Estabilidad estructural	baja
Porosidad	Baja (Micro poros)
Consistencia	Adherente, plástica
Topografía	Plana
Drenaje	Poco drenado

b. Análisis químico

Nitrógeno (NH ₄):	27,25ppm (Bajo)
Fósforo (P ₂ O ₅):	4,62ppm (Bajo)
Potasio (K ₂ O):	1,03 meq/100g (Alto)
Materia orgánica	4,9% (Medio)
pH	6,1 (Ligeramente ácido)

B. MATERIALES Y EQUIPOS

Cámara fotográfica de mano, Computador, Grabadora de mano, Infocus, GPS, Altímetro, Termómetro, Diskettes, Discos compactos, Libreta de apuntes, Lápiz, Esferos, Mapas, Hojas Bond, Libros de consulta, Cartelera, Marcadores, Transporte (Motocicleta), avioneta, Cámara de fotografía aérea.

3. Departamento de suelos Facultad de recursos Naturales ESPOCH.

C. METODOLOGIA.

1. Seguimiento del proceso de producción y aprovechamiento de bosques de pigüe para su industrialización.

a. Producción de planta.

Con el fin de conocer el proceso de producción y aprovechamiento del pigüe se realizó visitas a los diferentes viveros forestales asentados en la provincia para constatar si producen o no la especie en estudio y en caso de hacerlo verificar en qué condiciones lo hacen y cuál es el proceso de obtención de la plántula.

b. Obtención de información.

Se realizó encuestas y entrevistas a todos los productores de pigüe con el fin de conocer la forma de aprovechamiento y comercialización de la especie, para ello se elaboró una matriz de encuesta. (anexo 1).

2. Rentabilidad en cada una de las formas de aprovechamiento: trozas y latillas para cajonería

a. Selección de productores.

Para determinar la rentabilidad en cada una de las formas de aprovechamiento se sorteó entre todos los productores asentados en la zona a dos campesinos; que sean uno productor de trozas y otro productor de latilla.

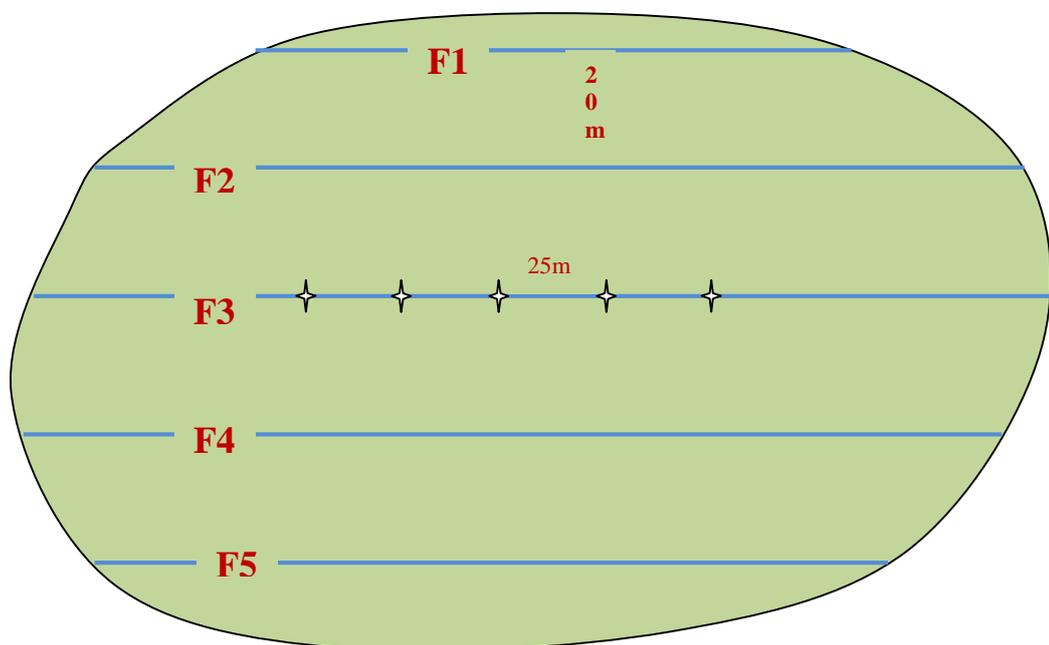
Una vez identificados los productores y teniendo su aceptación y apertura para emprender las actividades de estudio en sus fincas se procedió a explicar y capacitar a cada uno de ellos a cerca del trabajo que se iba a realizar.

b. Reconocimiento del área y establecimiento de líneas o parcelas para el inventario forestal.

Con el fin de realizar el inventario previamente se hizo un recorrido y observación detallada de cada uno de los bosques, luego se procedió a trazar líneas rectas paralelas separadas entre sí a 20m, cada línea fue identificada con nomenclatura propia y se las dividió en segmentos de 25m.

Este método se aplicó basado en experiencias anteriores de inventarios realizados por el proyecto SUBIR en la zona Nor occidental de la costa Ecuatoriana y el otro en la comunidad de Uyuimi provincia de Pastaza que lo ejecuta el Servicio Forestal Amazónico SFA

Gráfico 1. Distribución de carriles en el bosque.



El trazado de las líneas se lo hizo con ayuda de balizas para tener un mejor alineamiento que permita mayor precisión en la medición (largo y ancho de la línea)

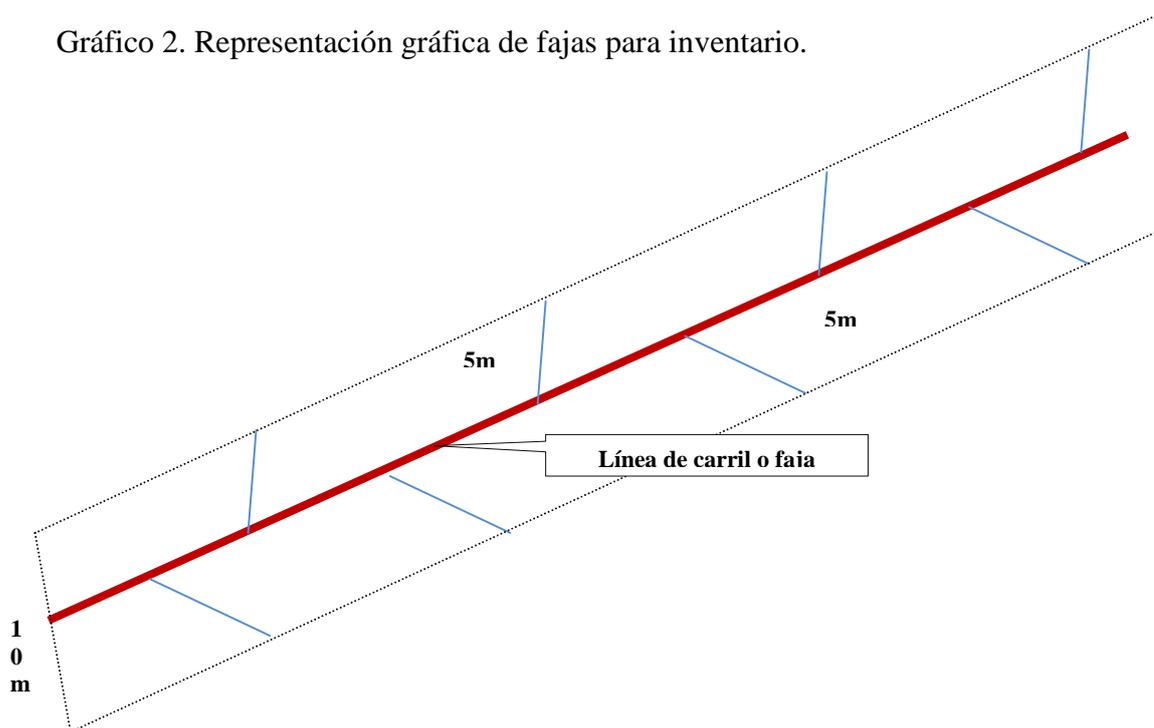
Foto 2. Instalación y medición de carriles.



c. Inventario.

Con ayuda del propietario del bosque primero se seleccionó los árboles a ser aprovechados que eran aquellos que tenían un DAP (medido a 1,30m sobre el nivel del suelo) igual o mayor a 15cm y que se encontraban dentro de los 5m tanto al margen derecho como al izquierdo de la línea, teniendo un ancho por parcela de 10m que multiplicado por la longitud de la línea obteníamos la superficie total de cada una de ellas. Los árboles seleccionados fueron marcados con pintura blanca con el objetivo de tener mayor facilidad de trabajo en el momento de levantar información sobre el diámetro y altura de cada uno de ellos.

Gráfico 2. Representación gráfica de fajas para inventario.



Una vez que fueron marcados los árboles dentro de los carriles (área inventariada) se procedió a medir sus diámetros y a apearlos para luego medir la altura comercial del árbol con cinta métrica (longitud del fuste medida desde la base hasta donde tiene un diámetro mínimo de 10cm).

Obtenidos los datos de campo se procedió a calcular el volumen de madera existente en cada uno de los bosques seleccionados y relacionados a la hectárea.

Foto 3. Medición de diámetro a la altura del pecho (DAP).



d. Actividades en el aprovechamiento de pigüe en troza y latilla.

1). Aprovechamiento de pigüe en troza.

- *Socolado o limpieza preliminar.*

Consistió en realizar una limpieza general del soto bosque, esta labor la realiza el productor con el fin de favorecer la descomposición de la materia orgánica para luego del aprovechamiento de la madera establecer cultivos que generalmente es la naranjilla (*Solanum quitoensii*) o el Maíz (*Zea maíz*).

- *Apeo de árboles.*

Consistió en tumbar los árboles marcados para ser aprovechados, cabe mencionar que en este proceso también se aprovecharon árboles de otros géneros como: Cecropia, Inga, Pouroma, Miconia y Virola los mismos que siempre están presentes en bosques de tipo secundario.

Foto 4. Apeo de árbol de pigüe.



- *Desrame y primer trozado.*

Este trabajo se realizó con machete y motosierra eliminando todas las ramas desde la base hasta la parte apical del árbol de tal modo que el fuste queda limpio para su trozado y transporte, el producto del desrame se procedió a picar con el objetivo de producir una rápida descomposición y un aporte de nutrientes al suelo.

El trozado de los árboles en el bosque se lo hizo con motosierra dividiendo al fuste del árbol en trozas de 2,10m de longitud las mismas que fueron transportadas hacia la carretera. Cuando se obtenían trozas con diámetros mayores a 35cm se procedió a cortarlas por la mitad en sentido longitudinal para facilitar el transporte y evitar la sobrecarga al animal. (foto 5).

Foto 5: trozado y desrame de un árbol de pigüe.



- *Transporte menor.*

Consistió en trasladar la madera desde el lugar de apeo hasta el filo de la carretera mediante tracción animal (caballos), para esto se colocó una troza por cada lado o costado del animal y se las aseguró con cuerdas, para esta labor se utilizó de dos a tres caballos con la guianza de un arriero. (foto 6).

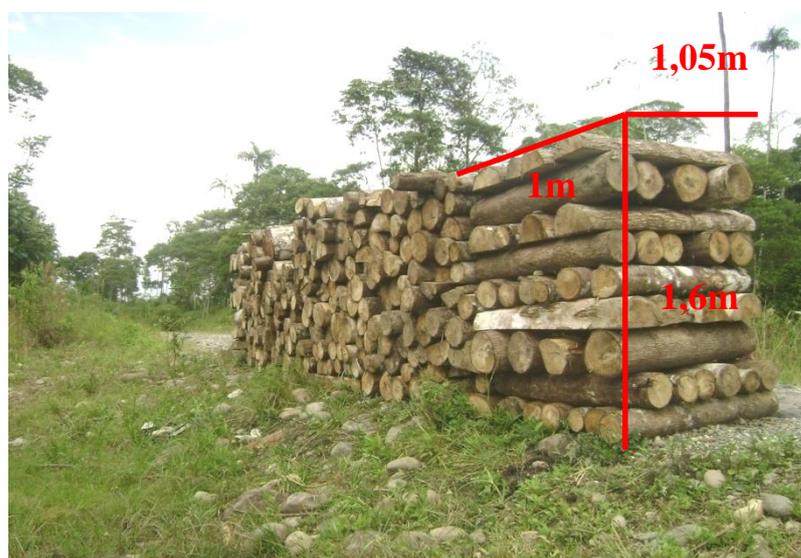
Foto 6. Transporte de trozas de pigüe mediante tracción animal



- *Comercialización.*

Siendo el lugar de comercialización del pigüe el filo de la carretera y como las trozas van llegando con una longitud de 2,10m, se procede a cortar por la mitad a cada una de ellas (1,05m) para luego ir formando pilas de 1m³ de madera stereo (1,6m de alto por 1,05m de profundidad y 1m de largo). Foto 7.

Foto 7. Apilado de trozas de pigüe en filo de carretera.



2. Aprovechamiento de Pigüe en latilla para la fabricación de cajas de embalaje.

- *Traslado y establecimiento del aserradero móvil.*

Este trabajo se lo hizo en forma manual y con ayuda de animales, y consistió en trasladar al bosque el motor estacionario y todos los aperos necesarios para el funcionamiento del aserradero móvil, para este trabajo de aprovechamiento fue necesario la construcción de una cubierta que sirvió como lugar de refugio y alimentación de los obreros, adicional a esto se construyó una cubierta con plástico para la protección del aserradero y materiales de trabajo; la misma que se iba movilizandando en el interior del bosque de acuerdo al avance del trabajo y aprovechamiento de madera.

- *Apeo, desrame y trozado de árboles.*

Esta actividad fue muy similar al aprovechamiento en trozas, es decir; se buscó los árboles con DAP igual o mayor a 15cm para el apeo y luego de esto se eliminó las ramas con machete y finalmente se procedió a dividir al fuste en trozas o tucos de 1,05m de longitud hasta tener un diámetro de 10cm.

- *Transporte de trozas o tucos al aserradero portátil.*

Este proceso se realiza manualmente desde el lugar de apeo de cada uno de los árboles hasta el aserradero móvil instalado en el bosque. (foto 8)

Foto 8. Transporte de trozas o tucos desde el campo hasta aserradero.



- *Cuadrado y aserrado.*

Las trozas o tucos fueron llevados a la sierra circular para ser transformados en bloques de madera (eliminación de corteza y redondeo de la troza), luego se procedió al aserrado y obtención de las latillas que formarán parte de las cajas que transportan fruta (Foto 9).

Este proceso lo realizan dos trabajadores, los mismos que iban cortando la madera hasta obtener el número de tablillas de diferentes dimensiones que componen una caja. Para obtener una caja de madera de pigüe es necesario un total de 16 tablillas de diferentes dimensiones: (Fotos 9 y 10).

6 latillas de (45x10x0,5cm) que forman parte de la costilla o lados de la caja.

4 latillas de (31x9,5x0,8cm) que forman parte de las culatas de la caja

4 latillas de (19x4x0,8cm) denominadas palillos que se usan para armar las culatas.

2 latillas de (46x10x0,5cm) que forman parte del piso de la caja.

Foto 9: Proceso de aserrío del pigüe en la obtención de latilla para cajonería.

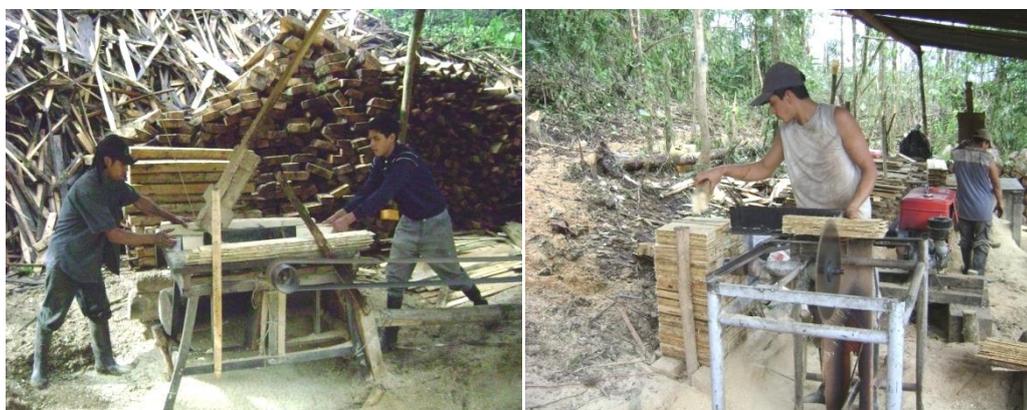
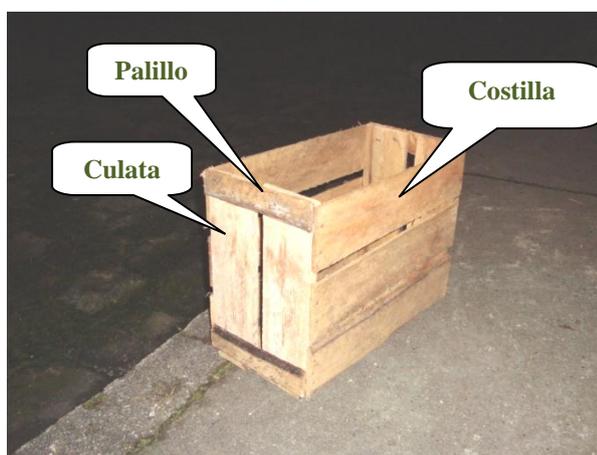


Foto 10: Componentes de una caja de pigüe



- *Empacado y transporte.*

El proceso de empacado se lo realizó manualmente y consistió en formar paquetes de acuerdo a los componentes de la caja, es decir un bulto solo de tablillas para costilla, otro bulto de tablillas para culatas, otro bulto de tablillas para piso y otro bulto de tablillas para palillos. (Foto 11).

Una vez formado los bultos se transportó con animales desde el aserradero en el bosque hasta el filo de la carretera que es el lugar donde se comercializa (Foto 12); existe ocasiones en que la comercialización es directa en el mercado regional de la ciudad de Ambato.

Foto 11. Empacado de latilla para el transporte.



Foto 12. Transporte de latilla desde el campo hacia carretera.



e. Análisis económico.

Para el análisis económico de las dos formas de aprovechamiento del pigüe (troza y latilla) se consideró necesario separar los costos fijos de los costos variables con el fin de tener claro las inversiones en las que se incurre en cada una de ellas. Debemos mencionar que para el aprovechamiento en latilla existe un mayor número de rubros de inversión frente al aprovechamiento en troza.

Cuadro 1. Costos fijos y variables en el aprovechamiento del pigüe.

Costos fijos		Costos variables	
<i>Maquinarias y equipos</i>	Motor estacionario 20hp	<i>Combustibles y accesorios</i>	Diessel
	Mesas de aserrío		Gasolina
	Sierras de 26 y 28 plg		Aceite
	Mandriles		Cuerdas
	Bandas de caucho		Cadenas
	Motosierra, etc.		
<i>Instalación caseta de vivienda</i>	Material de cubierta	<i>Mano de obra</i>	
	Herramientas	<i>Transporte</i>	Animales (acémilas)
	Insumos (clavos, plástico, etc.)		Arrieros
			Viaje vehículo

3. Difusión de resultados.

Para la difusión de resultados de la presente investigación se realizó talleres de capacitación con la asistencia de pequeños productores, técnicos y miembros de instituciones vinculadas con el sector forestal. Aparte de esto se realizará la divulgación del presente estudio a través de un artículo que forma parte del libro de investigaciones de caso del Proyecto Forlive dirigido por la Universidad de Freiburg Alemania, el artículo en mención lleva por título: “Potencial de aprovechamiento forestal de especies pioneras del bosque secundario por pequeños productores: El caso del pigüe (*Pollalesta discolor*) en la zona centro de la Amazonia Ecuatoriana”.

V. RESULTADOS.

A. PRODUCCION DE PLANTA EN VIVEROS FORESTALES DE LA ZONA.

Cuadro 2. Listado de viveros de Pastaza

Nº	Vivero	Ubicación		Producción de Pigüe	Inscrito MAE
		Cantón	Barrio/Sector		
1	Arbooriente	Pastaza	Barrio el Dorado	-----	Si
2	Concejo Provincial, MAGAP	Mera	Pindo Mirador	-----	Si
3	Central maderera Pastaza	Pastaza	Parroquia Fátima	-----	No
4	Municipio Mera	Mera	Cabecera cantonal	-----	Si
5	Particular Jorge Ulcuango	Pastaza	Barrio Obrero	-----	No
6	Particular José Pérez	Pastaza	Barrio el Dorado	-----	No
7	Municipio Pastaza	Pastaza	km 2 1/2 vía a Tena	-----	No
8	Particular, flia Pisango	Mera	Pindo Mirador	-----	No

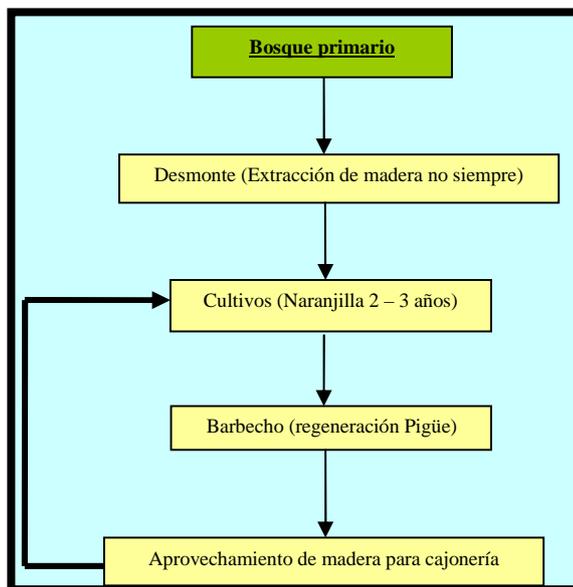
Como se puede observar de los 8 viveros existentes en la zona ninguno de ellos produce planta de pigüe para la comercialización, esto debido a que esta especie tiene una regeneración natural alta, lo que hace que el producir pigüe en vivero no genera ingresos económicos para los agricultores de la zona. Sin embargo se pudo determinar que en la mayoría de los bosques el manejo del mismo no es tecnificado con lo cual podría ocurrir a futuro en el mediano plazo que esta especie tienda o pueda llegar a desaparecer o se produzca una degeneración genética lo que limitaría su uso y potencial económico.

B. MANEJO DE LOS BOSQUES DE PIGÜE EN LA ZONA.

Inicialmente al bosque primario se lo eliminó para establecer cultivos agrícolas principalmente de naranjilla (*Solanum quitoensis*), cultivo que tiene un buen rendimiento durante aproximadamente 3 años, luego la producción baja por lo que los productores abandonan estos terrenos, a partir de lo cual se regenera el pigüe, en un tiempo que dura de 8 a 10 años y es allí donde el propietario vuelve a aprovechar el bosque, para luego nuevamente establecer cultivos de naranjilla, proceso que se repite durante varias décadas. Debemos señalar que los productores durante el ciclo de crecimiento del bosque no hacen prácticas de manejo como fertilización, podas y raleo. Por lo tanto la forma de uso del bosque es que en el aprovechamiento se pica y deja las

ramas en el terreno para la descomposición y enriquecimiento del suelo, lo cual no es suficiente ya que cada vez la producción del pigüe es menor.

Gráfico 3. Representación del manejo y regeneración de bosque de pigüe

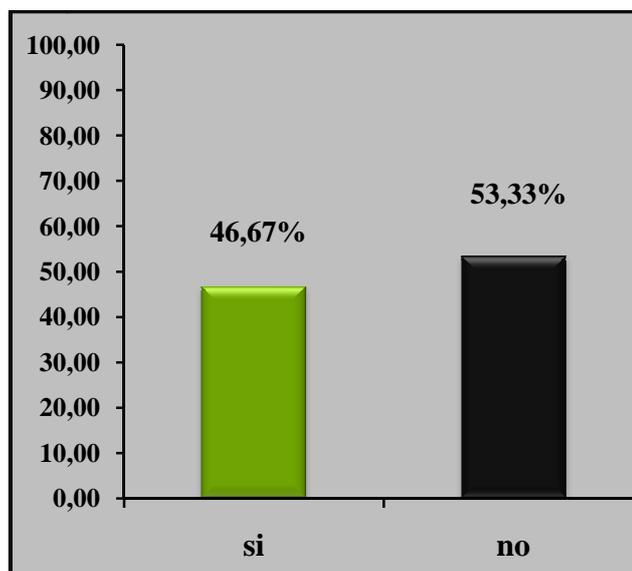


1. Resultados de la encuesta.

Cuadro 3. Listado de productores que aprovechan pigüe.

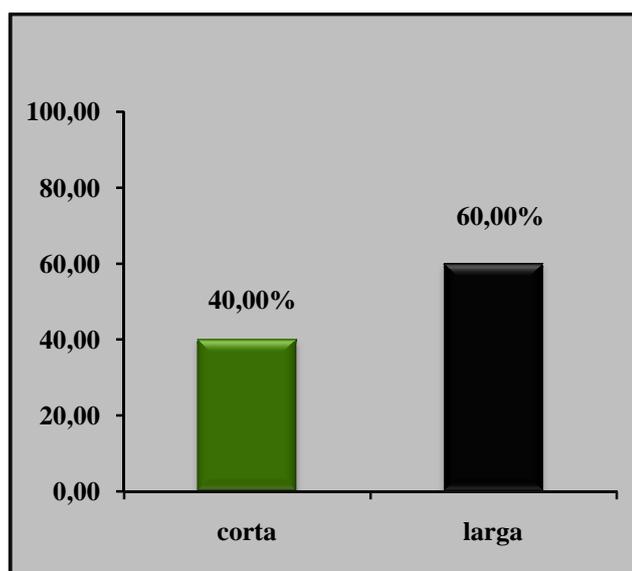
Nº	Productor	Tenencia del bosque		Aprovechamiento	
		Propietario	Comprador	Troza	Latilla
1	Andrade Manuel	X		X	
2	Guano Carlos	X		X	
3	Guano Manuel	X		X	
4	Haro Manuel	X		X	
5	Malucín Alcivar	X		X	
6	Naveda Fausto	X		X	
7	Padilla Germán		X		X
8	Padilla Vicente	X		X	
9	Peñafiel Alejandro		X		X
10	Peñafiel Homero		X		X
11	Pisango Agustín		X		X
12	Serrano Manuel		X		X
13	Vaca Vicente		X		X
14	Vaca Washington		X		X
15	Villacís Antonio		X		X
TOTAL		7	8	7	8
Porcentaje (%)		46,67	53,33	46,67	53,33

Gráfico 4. Tenencia de bosques de pigüe



De los 15 productores de pigüe encuestados el 46,67% son propietarios del bosque y realizan el aprovechamiento en troza para su comercialización en cambio el 53,33% compran el bosque en pie para transformarlo y comercializarlo en latilla. Se tiene como promedio un área de 8ha por finca, todas resultado de regeneración natural.

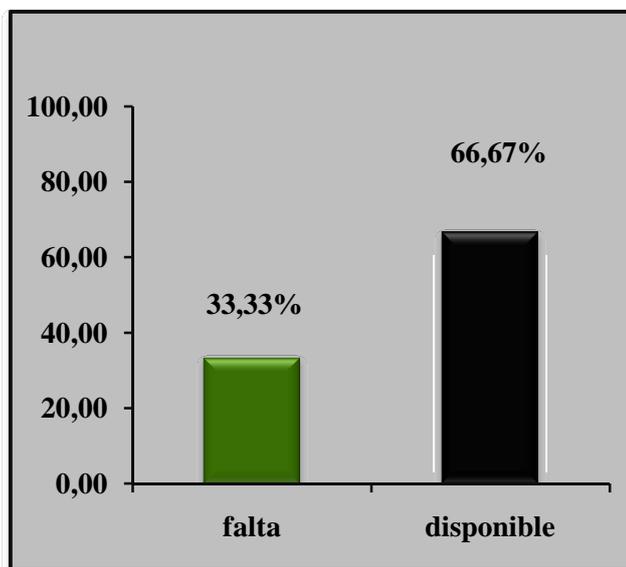
Gráfico 5. Distancia al bosque.



Del total de productores encuestados el 40% de ellos tiene el bosque cercano a la carretera en tanto que el 60% posee su bosque de pigüe alejado de las vías de comunicación; pudiéndose entender el porqué ciertos productores que tienen el bosque

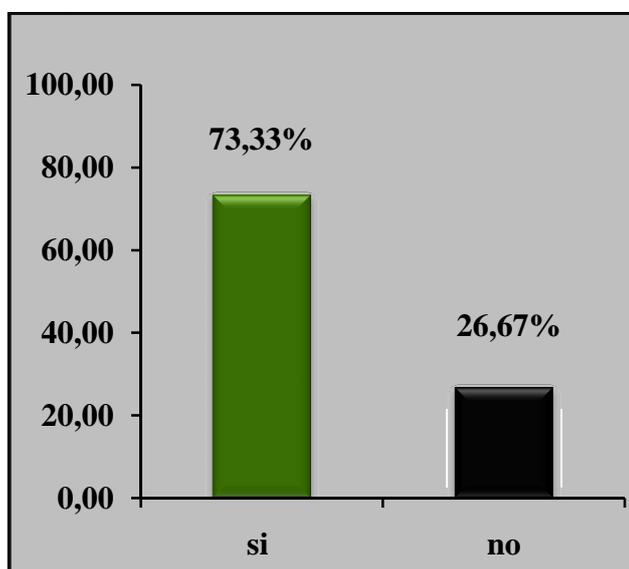
lejos de la carretera optan por venderlos, debido a la falta de recursos económicos que no les permite hacer el aprovechamiento de madera.

Gráfico 6. Tenencia de recursos económicos de los productores.



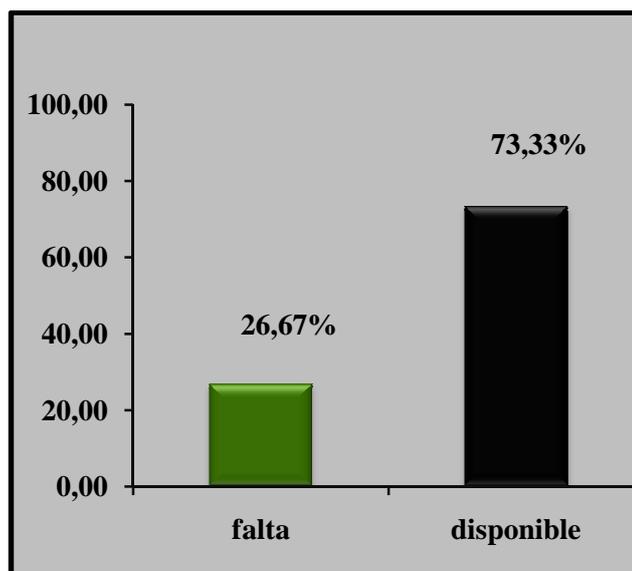
Del 100% de los productores encuestados el 33,33% no tiene los recursos económicos suficientes para realizar inversiones necesarias para mejorar y tecnificar su manera de aprovechamiento del pigüe, en tanto que el 66,67% de los productores si posee los recursos necesarios para la adquisición de equipos que optimicen el aprovechamiento de la madera de la especie estudiada.

Gráfico 7. Experiencia en el aprovechamiento del Pigüe.



Del total de los productores encuestados el 73,33% manifiesta tener experiencia en el sistema de aprovechamiento del Pigüe, en tanto que el 26,67% manifiesta estar realizando este trabajo poco tiempo y por consiguiente su experiencia no es la adecuada como para entrar en una mayor tecnificación del trabajo.

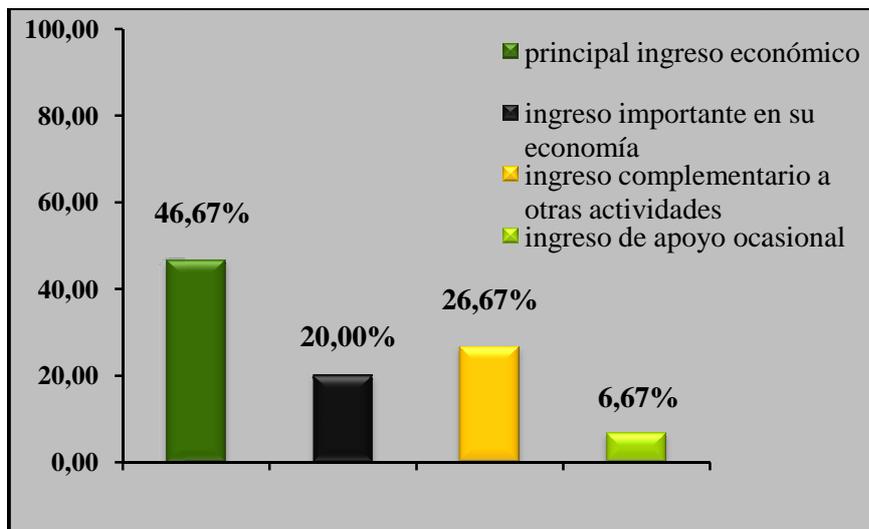
Gráfico 8. Disponibilidad de mano de obra.



De los productores encuestados el 26,67% manifiesta que existe falta mano de obra para el aprovechamiento del pigüe; en tanto que, el 73,33% indica que si hay mano de obra necesaria para las faenas diarias en el aprovechamiento e industrialización del mismo.

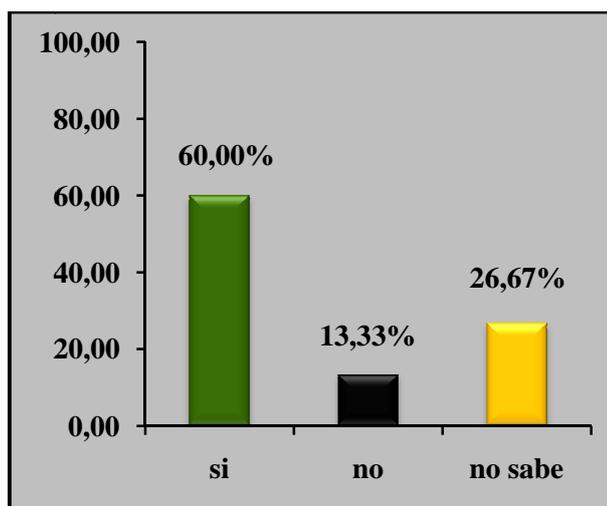
Como se puede apreciar los productores para decidir cuál es la forma más conveniente de aprovechamiento toman en cuenta la distancia del bosque hacia la carretera, pues cuando este se encuentra demasiado distante consideran mejor trasladar un aserradero móvil y obtener latilla para su comercialización. Siempre y cuando exista la disponibilidad de recursos económicos, mano de obra y conocimiento del trabajo a realizarse.

Gráfico 9. Ingresos económicos a partir del Pigüe.



Del 100% de los productores encuestados el 46,67% manifiesta que el aprovechamiento y comercialización de la madera de pigüe constituye el ingreso principal en la economía familiar, en tanto que el 26,67% de los encuestados dice ser un ingreso importante para su economía, para el 20% es un ingreso complementario a otras actividades como la ganadería, agricultura, piscicultura y el turismo y finalmente el 6,67% de los encuestados dicen que este trabajo es solamente un ingreso de apoyo ocasional.

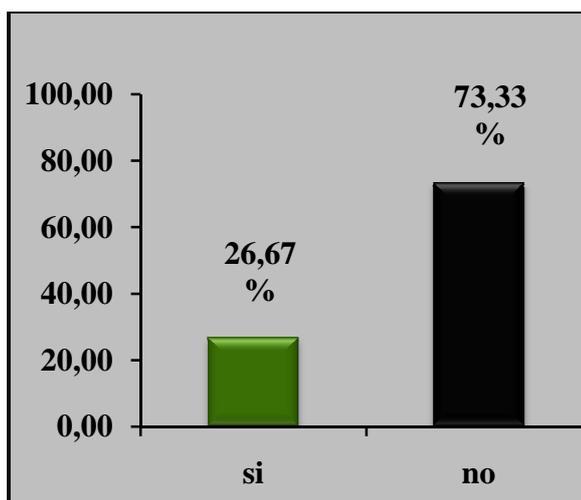
Gráfico 10. Incremento de demanda de productos de Pigüe en los últimos 5 años.



El 60% de los encuestados dice que la demanda de productos elaborados a partir del Pigüe se ha incrementado en los últimos 5 años, lo atribuyen principalmente al crecimiento de cultivos frutícolas en invernaderos de la sierra; en tanto que para un

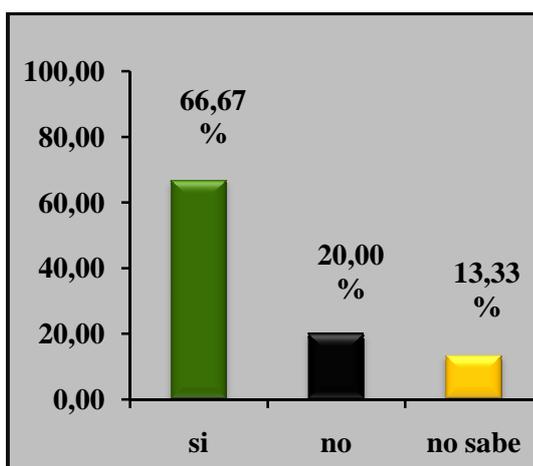
13,33% no hay incremento en la demanda de estos productos, según ellos se debe a la creciente competencia entre madereros que trabajan la comercialización de la madera de pigüe. Y finalmente existe un 26,67% que no sabe o no contesta.

Gráfico 11. Conocimiento de tecnologías nuevas de aprovechamiento.



Del total de productores encuestados el 26,67% dicen conocer nuevas herramientas para el aprovechamiento del Pigüe como son las sierras de cinta y sierras múltiples; en tanto que el 73,33% indican no conocer tecnologías nuevas para el aprovechamiento e industrialización de la madera.

Gráfico 12. Disposición de productores a adoptar nuevas tecnologías



Del total de productores encuestados el 66,67% dicen que estarían dispuestos a adoptar nuevas tecnologías para el aprovechamiento e industrialización del pigüe, en tanto que el 20% de ellos indican que no están dispuestos tecnificar su sistema de

aprovechamiento por cuanto esto requiere de mayor inversión y no poseen los recursos económicos para esto; y finalmente un 13,33% no sabe o no contesta a la pregunta.

C. VOLUMEN DE MADERA.

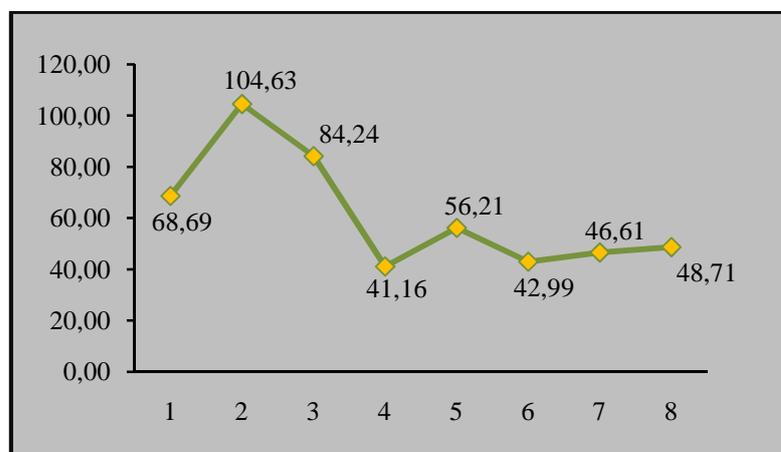
1. Volumen de madera por hectárea aprovechado en troza.

Cuadro 4. Volumen de madera aprovechada en troza.

Nº de parcela	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m ²)	Volumen estéreo/parcela (m ³)	Volumen estéreo por hectárea (m ³ /ha)
Parcela Nº 1	125	10	1250	8,59	68,69
Parcela Nº 2	205	10	2050	21,45	104,63
Parcela Nº 3	232,5	10	2325	19,59	84,24
Parcela Nº 4	77,5	10	775	3,19	41,16
Parcela Nº 5	50	10	500	2,81	56,21
Parcela Nº 6	75	10	750	3,22	42,99
Parcela Nº 7	72,5	10	725	3,38	46,61
Parcela Nº 8	40	10	400	1,95	48,71
				Sumatoria = 64,17	Volumen promedio= 61,65

Como se observa en el cuadro anterior hay una gran diferencia en el tamaño de las parcelas, esto debido a la topografía irregular del terreno, por lo cual se relacionó el volumen de madera de cada una de las parcelas a hectárea. En cambio que el volumen de madera por parcela se demuestra a continuación:

Gráfico 13. Volumen de madera por parcela (m³) en el aprovechamiento en troza.



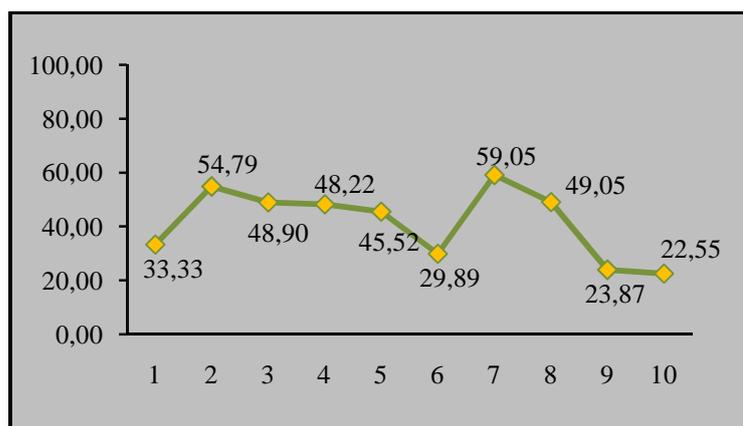
2. Volumen de madera por hectárea aprovechada en latilla.

Cuadro 5. Volumen de madera aprovechada en latilla.

Parcela	Longitud (m)	Ancho (m)	Superficie (m ²)	Volumen estéreo (m ³)	Volumen estéreo por hectárea (m ³ /ha)
Parcela N° 1	45	10	450	1,50	33,33
Parcela N° 2	90	10	900	4,93	54,79
Parcela N° 3	55	10	550	2,69	48,90
Parcela N° 4	59	10	590	2,84	48,22
Parcela N° 5	50	10	500	2,28	45,52
Parcela N° 6	30	10	300	0,90	29,89
Parcela N° 7	80	10	800	4,72	59,05
Parcela N° 8	57,29	10	572,9	2,81	49,05
Parcela N° 9	52	10	520	1,24	23,87
Parcela N° 10	39	10	390	0,88	22,55
				Sumatoria: 24,79	Volumen Promedio= 41,52

Como se puede observar la diferencia en el tamaño de cada una de las parcelas es más moderada que en el caso del aprovechamiento en troza, pues el terreno era más uniforme, lo cual hace que el volumen de madera existente en cada una de ellas no difiera de manera significativa, reportándose en el siguiente gráfico la distribución de volumen de madera por parcela:

Gráfico 14. Volumen de madera por parcela (m³) en el aprovechamiento en latilla.



La edad del bosque es importante en la capacidad productiva de madera, pues como se puede observar en los cuadros 6 y 7 la diferencia de volumen de madera promedio por hectárea es de aproximadamente 20m³ stereo; esto se da por que el bosque donde se aprovechó la madera en troza tiene tres años más de vida (de acuerdo a información de

los productores) que el que se aprovechó a nivel de latilla; en base a esta experiencia podemos decir que al propietario le conviene mas esperar un cierto tiempo de maduración del bosque para que sus réditos sean mayores. Pero también deberá tener cuidado con no sobrepasar la edad límite de cosecha (12 – 15 años) porque puede encontrarse con árboles muertos y en proceso de descomposición.

D. RESULTADOS ECONÓMICOS.

1. Resultados económicos en el aprovechamiento de pigüe a nivel de troza.

a. *Inversión.*

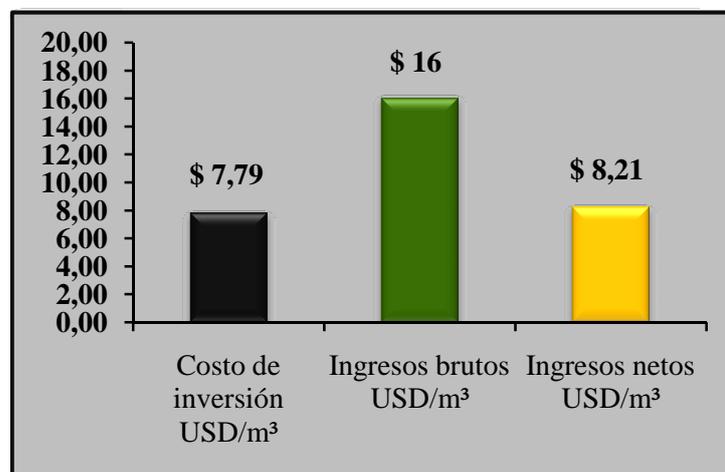
Cuadro 6. Inversión en el aprovechamiento de pigüe en troza por hectárea

Actividad	Rubro	unidad	cantidad	costo (USD)	Total por hectárea (USD)
Limpieza inicial socolado	mano de obra	Jornal	10	12	120,00
Aprovechamiento					
Apeo, desrame, trozado y transporte	mano de obra	Jornal	25	12	300,00
Apeo, desrame y trozado	Equipo depreciado	Moto sierra	1	600	10,00
Apeo, desrame y trozado	Combustible	galón	5	1,48	7,40
Apeo, desrame y trozado	Aceite	litro	1	3	3,00
Transporte					
Transporte	Acémila	día	8	5	40,00
TOTAL					480,40
Volumen de madera por hectárea (m³)					61,65
Costo de inversión USD/m³					7,79

Al realizar la determinación de costos de inversión hemos incluido a todos los rubros necesarios para el proceso de aprovechamiento de pigüe a nivel de troza; en este proceso se realizó también la depreciación de los equipos que es necesario para el proceso contable, Así como se valoró el costo de inversión por metro cúbico de madera aprovechada.

b. *Ingresos.*

Gráfico 15. Costos e ingresos en el aprovechamiento de Pigüe en troza.



Los ingresos brutos que genera la actividad mencionada corresponde a $\$16/\text{m}^3$ de madera estéreo, entonces al descontar los costos de inversión que corresponde a un valor de $\$7,79/\text{m}^3$ tenemos una utilidad neta de $\$8,21/\text{m}^3$ notándose claramente que el ingreso neto es un valor significativo para la economía familiar y que los costos de inversión son exclusivamente en el aprovechamiento pues para la obtención del bosque lo único que se hace es abandonar el área de terreno hasta que los árboles tengan el diámetro y la altura deseada para el apeo.

2. Resultados económicos en el aprovechamiento del pigüe a nivel de latilla.

a. *Inversión.*

Cuadro 7. Inversión en el aprovechamiento del pigüe en latilla.

Costos de inversión									
Rubro	Unidad	Cantidad	Costo (USD)	total (USD)	Depreciación anual				
					1	2	3	4	5
Equipos									
Motor estacionario diesel 20hp	Motor	1	1200	1200	800,00	400,00			
mesa de aserrío grande	mesa	1	500	500	100	100	100	100	100
mesa de aserrío pequeña	mesa	1	350	350	70	70	70	70	70
Sierra 28plg	sierra	1	250	250	50	50	50	50	50
sierra 16plg	sierra	3	150	450	90	90	90	90	90
Mandrill #4	mandril	1	180	180	36	36	36	36	36
Mandrill #1	mandril	1	120	120	24	24	24	24	24
Banda caucho	banda	1	70	70	14	14	14	14	14
Banda caucho	banda	1	45	45	9	9	9	9	9
Moto sierra 038	Moto sierra	1	850	850	170	170	170	170	170
Instalación rancho									
Plástico	metro	6	1,5	9	9,00				
Zinc cubierta	hoja 3,60m	8	7,5	60	60,00				
Clavos	libra	2	1,25	2,5	2,50				
Combustible y accesorios									
Diesel	galón/semana	15	1,5	22,5	270,00				
Gasolina	galón/semana	10	1,9	19	228,00				
Aceite	galón/semana	0,5	5	2,5	30,00				
Sogas	libra	5	1,25	6,25	75,00				
Cadenas	unidad	0,33	50	16,5	198,00				
Mano de obra									
Trabajador	jornal	50	12	600	7200,00				
Bosque	hectárea	1	500	500	6000,00				
Transporte									
animales (acémilas)	acémila	15	7	105	1260,00				
Arrieros	jornal	6	12	72	864,00				
flete (3 viajes/semana)	viaje	3	80	240	2880,00				
Inversión anual con comercialización en filo de carretera					17559,50				
Inversión anual con comercialización en Ambato					20439,50				
mensual filo de carretera					1463,29				
Mensual Ambato					1703,29				
Costo filo de carretera(\$/ m³)					35,24				
Costo Ambato (\$/m³)					41,02				

En el cuadro anterior se observa que cuando se comercializa la madera en el filo de la carretera se invierte \$35,24/m³ en tanto que cuando la comercialización se da en la ciudad de Ambato la inversión es de \$41,02/m³ existiendo una diferencia de

aproximadamente \$6 por metro cúbico, esto obedece al rubro de transporte, se podría pensar que no es una diferencia significativa, Sin embargo; cuando se trata de bosques grandes o mayores a 5ha el valor es representativo.

Cabe señalar que la intensidad de aprovechamiento de los bosques de pigüe en las condiciones que se dieron para presente estudio es de aproximadamente 1ha de bosque por mes, entonces al tener la valoración de inversiones realizadas por mes se puede también conocer los costos de inversión por mes y año.

Para determinar los ingresos que recibe el productor a partir del aprovechamiento y la transformación en latilla, se consideró todos los rubros invertidos con su debida depreciación de los equipos para el proceso contable; a la vez se realizó la valoración de costos fijos y variables tanto para la madera que es comercializada en el filo de la carretera como para la que se comercializa en la ciudad de Ambato.

b. Ingresos

Cuadro 8. Ingresos por caja en la comercialización de latilla de Pigüe.

Mercado	Unidad	Precio por caja (USD)	Número de cajas por m³	ingreso total (USD/m³)	Costo producción (USD/m³)	utilidad (USD/m³)
Filo de carretera	caja	0,27	170	45,90	35,24	10,66
Ambato	caja	0,32	170	54,40	41,02	13,38

Como se puede observar de un metro cúbico de madera se obtiene 170 cajas para embalaje de fruta, las mismas que se comercializan a un precio de \$0,27 en el filo de la carretera y a \$0,32 en Ambato. Esto nos indica que el ingreso bruto al filo de la carretera es de \$45,90 por metro cúbico de latilla, mismo que al restar el costo de producción que es \$35,24 por metro cúbico tenemos un ingreso neto de \$10,66/m³.

El ingreso obtenido por la venta de latilla directamente en Ambato nos indica que existe una utilidad neta de \$13,38/m³. es decir existe una diferencia de \$2,72/m³.

Gráfico 16. Análisis de ingresos y costos en el aprovechamiento de pigue comercializado en el filo de la carretera.

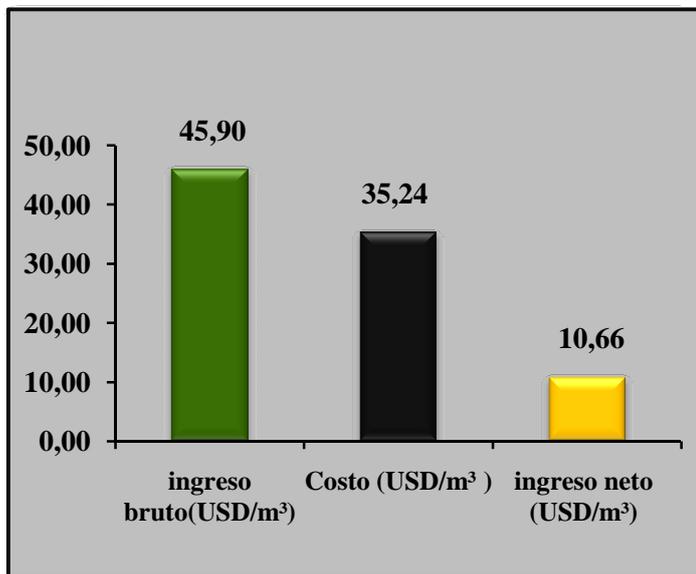
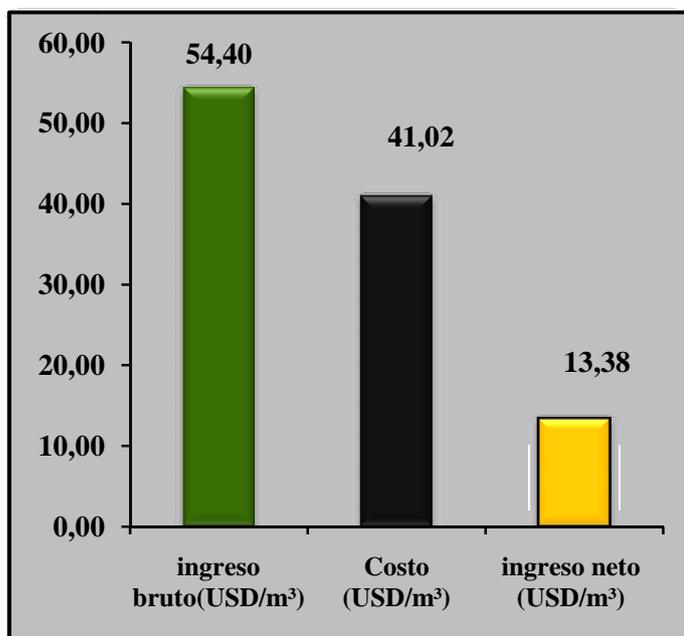


Gráfico 17. Análisis de ingresos y costos en el aprovechamiento de pigue comercializado en Ambato.



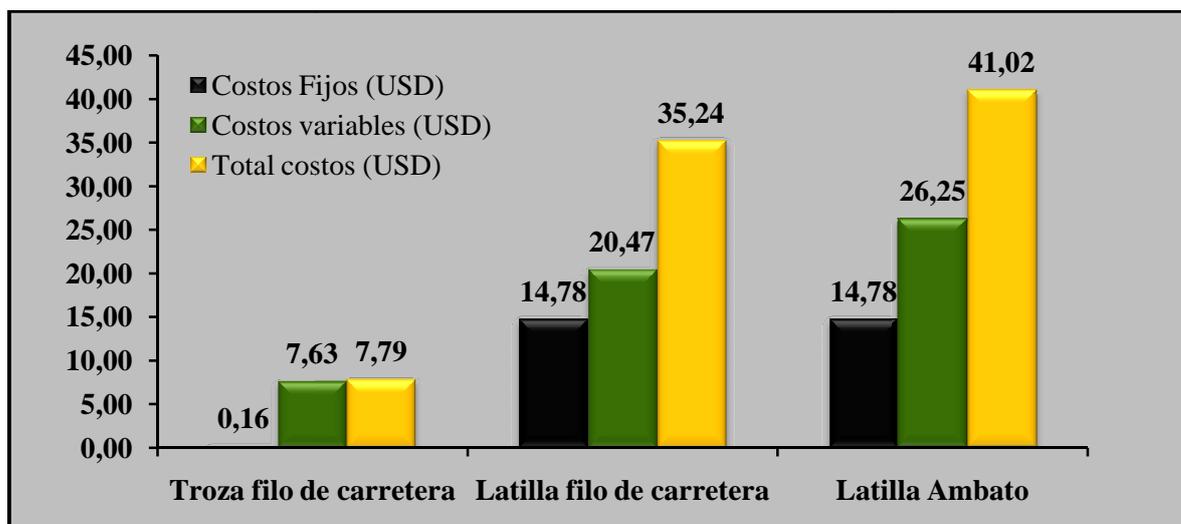
3. Distribución de costos fijos y variables en las dos formas de aprovechamiento del Pigüe.

Cuadro 9. Distribución de costos fijos y variables.

producto y lugar de venta	Costos Fijos (USD)	Costos variables (USD)	Total costos (USD)
Troza en filo de carretera	0,16	7,63	7,79
Latilla en filo de carretera	14,78	20,47	35,24
Latilla en Ambato	14,78	26,25	41,02

De este cuadro podemos deducir que cuando el nivel de tecnificación para el aprovechamiento del pigüe es mayor, las inversiones en las que se incurre se incrementan de una manera considerable, tenemos así que los costos totales de inversión en el aprovechamiento en latilla en términos generales casi se quintuplican frente al pigüe aprovechado en latilla.

Gráfico 18. Análisis de costos fijos y variables de acuerdo a cada forma de aprovechamiento y lugar de comercialización.



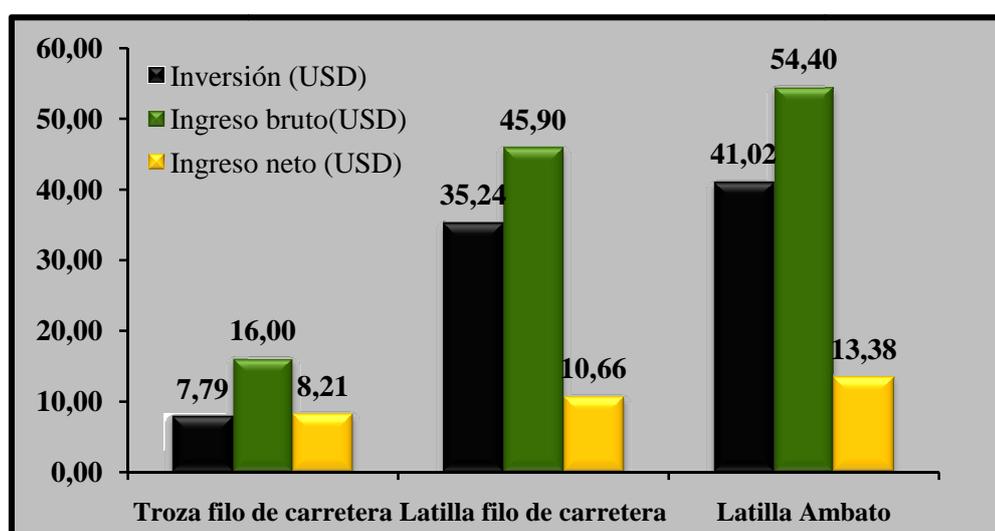
4. Resultados generales de ingresos en las dos formas de aprovechamiento forestal del pigüe.

Al realizar la comparación económica entre los resultados de ingresos netos en las dos formas de aprovechamiento forestal del pigüe tanto comercializado en el filo de la carretera como en la ciudad de Ambato, y en base a los costos de producción obtenidos se tiene un resultado general en los que se incluye todas las variables mencionadas (costos e ingresos) mismas que se representan en la siguiente tabla y gráfico:

Cuadro 10. Resultados generales de inversión e ingresos.

producto comercializado	Inversión (USD)	Ingreso bruto(USD)	Ingreso neto (USD)
Troza filo de carretera	7,79	16,00	8,21
Latilla filo de carretera	35,24	45,90	10,66
Latilla Ambato	41,02	54,40	13,38

Gráfico 19. Evaluación comparativa de ingresos netos en las dos formas de aprovechamiento



D. DIFUSION DE RESULTADOS.

La difusión del presente estudio fue desde la formulación del proyecto hasta su culminación en reuniones celebradas en Quito y Macas en dos oportunidades, así como también en una oportunidad en la ciudad de Pucallpa en Perú, donde se realizó una evaluación final del proyecto macro Forlive que se realizó en la cuenca amazónica de Brasil, Perú, Bolivia y Ecuador.

En un futuro se prevé publicar los resultados del presente estudio junto con otros realizados por el proyecto forlive en la página web del mismo: www.forlive.com.

El presente estudio formó parte del libro de estudios o investigación de caso del proyecto Forlive que fue impulsado o dirigido por la Universidad de Freiburg de Alemania con apoyo de la comunidad económica europea, mismo que se ejecutó en los países ya mencionados de la cuenca amazónica.

El artículo en mención es el siguiente:

Gráfico 20: Artículo de investigación proyecto forlive; caso Pigüe.



VI. CONCLUSIONES.

1. Todos los bosques de pigüe de la zona son secundarios y les ha permitido tener ingresos económicos a los productores constituyéndose así en una alternativa de producción para los campesinos.
2. La comercialización de pigüe en latilla permite tener mayores ingresos económicos al propietario del bosque frente a la comercialización en troza.
3. El aprovechamiento del Pigüe es una actividad temporal por lo que muchos de los productores compran bosques en pié en sectores aledaños para tener ingresos económicos más frecuentes.
4. La falta de manejo de los bosques de pigüe hace que los árboles tengan un deterioro genético incidiendo así en la producción de madera del bosque.
5. La edad apropiada para el aprovechamiento del pigüe está entre los 10 y 12 años en donde los árboles alcanzan su mayor producción de madera y no se corre el riesgo de que estos se viren y entren en un proceso de descomposición.
6. El poco conocimiento y la falta de recursos económicos hacen que muchos de los productores opten por la comercialización en troza y no en latilla.
7. La distancia desde la carretera hasta el bosque es un factor determinante en la decisión de aprovechar el pigüe en troza o latilla.
8. El uso de equipos y maquinaria obsoleta hacen que el rendimiento sea menor y que el desperdicio de madera se incremente.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Capacitar y facilitar a través de créditos la compra y uso de nueva maquinaria y equipos como sierras de cinta y sierras múltiples para la producción de latilla y elaboración de cajas de embalaje de fruta u otros.
2. Elaborar y ejecutar planes de manejo y aprovechamiento sustentable para mejorar la calidad del bosque y la producción de madera con el fin de tener mayores ingresos económicos.
3. Motivar e incentivar a los campesinos al manejo y valoración de los recursos que provee el bosque secundario, así mismo buscar nuevas alternativas en el uso de la madera del pigüe considerando sus características físicas y mecánicas. por ejemplo la construcción de vivienda popular o construcciones de tipo turístico como se lo hace en la zona de Pucallpa-Perú con la Bolaina (*Guazuma crinita*) que es una especie de similares características; o la obtención de pulpa para papel debido a su contenido de celulosa (49%); esto con el objetivo de minimizar la presión que se ejerce sobre los bosques primarios en el actual momento.
4. En el proceso de aprovechamiento si se desea tener madera de buena calidad para el siguiente ciclo será necesario tumar todos los árboles incluyendo a los de mala calidad que no se aprovechan pues estos pueden dar lugar a que diseminen semillas y sus progenitores no tengan las características deseadas para un buen aprovechamiento.
5. Producir en viveros forestales plantas de Pigüe para la renovación óptima de los bosques.

VIII. RESUMEN.

La presente investigación propone realizar el estudio económico de dos formas de aprovechamiento forestal del pigüe (*pollalesta discolor*) en el cantón Mera, provincia de Pastaza. Realizada en el sector Pindo Mirador, Parroquia Moravia. Se ejecutó el levantamiento de información mediante encuestas y entrevistas dirigidas a productores de la zona, y el inventario forestal de la especie con el seguimiento de las actividades de producción hasta la comercialización tanto en troza como en tablillas para cajas de embalaje, donde se determinó costos de inversión e ingresos generales y netos. El resultado obtenido determina que la forma y manejo de los bosques de pigüe es de un tipo tradicional o rudimentario. En lo económico se determinó que el aprovechamiento en troza brinda ingresos netos de \$8,21/m³, el aprovechamiento a nivel de latilla \$10,66/m³ cuando se comercializa en el filo de la carretera y \$13,38/m³ cuando la venta es en Ambato. Resultados difundidos mediante eventos públicos en Quito, Macas y Pucallpa (Perú) además se realizó la difusión del presente estudio en la página web del proyecto Forlive que dirigió el estudio. Concluyendo que, el aprovechamiento en latilla genera mayor rentabilidad que el realizado en troza pero este ingreso es de manera temporal; También el poco manejo del bosque y la baja tecnificación para el aprovechamiento del mismo son causa de un deterioro genético del bosque y consecuentemente sus rendimientos decrezcan progresivamente.

IX. SUMMARY.

This research proposes: To perform the economic study of two forms of forest use Pigüe (*Pollalesta discolor*) in the canton Mera, Province Pastaza. It was done in the mirador Pindo sector, parish Moravia, canton Mera, Pastaza province. Performing gathering information through surveys and interviews aimed and producers, also the forest inventory of the species to monitor the activities of production to marketing both as tablets log shipping boxes, determining costs and investments and general income net. Proving that the form and management of forest Pigüe is a traditional type. In economic terms it was determined that the use of logs gives a net income of \$8,21/m³. the use of lath at \$10,66/m³ when trading on the edge of the road and \$13,38/m³ when the sale is in Ambato. These results were disseminated through public events in Quito, Macas and Pucallpa (Peru) also performed the dissemination of this study's website Forlive project who was in charge of work. Concluding that the use in lath generates higher returns that work on logs but this income is temporary: besides the little forest management and low technology for the use of it, because the trees are genetically damaged and therefore both yields decrease. Recommending improve utilization technology to optimize resources and lower production costs for labor.

X. BIBLIOGRAFÍA.

1. **ANGULO OLAYA, M. SARMIENTO S. J. 2000** “EL CONCEPTO DE RENTABILIDAD EN MARKETING Ponencia Presentada en el Primer Congreso Nacional de Profesores de Costos y Contabilidad Directiva” Bogotá - Colombia.
2. **BACA Urbina, Gabriel.** Evaluación de Proyectos. Editorial McGraw-Hill, México,1987, p. 179.
3. **BARLOWE, R.** 1965 “ECONOMIA DE LA UTILIZACIÓN DE LOS SUELOS” editorial Herrero SA, Segunda edición, Mexico DF. 1 – 11p.
4. **BURNEO, D.** 2004 “VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RECURSOS NATURALES DE BOSQUE DEL VALLE DEL UPANO Y DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA CARRETERA EVENEZER – MACUMA – TAISHA Una aproximación teórica práctica”. Primera edición. Fundación Jatun – Sacha, CARE. Quito – Ecuador.
5. **CHRISTHIANSEN P,** 1986 “APROVECHAMIENTO FORESTAL – Análisis de apeo y transporte”, Editorial IICA. Primera edición. San José – Costa Rica. 97 – 103p.
6. **ESPINOZA Y MOSER 1989.**
7. **ESPOCH.** LABORATORIO DE SUELOS Facultad de Recursos Naturales 2007.
8. **FINEGAN, B.** 1992. “EL POTENCIAL DE MANEJO DE LOS BOSQUES HÚMEDOS SECUNDARIOS NEO TROPICALES DE LAS TIERRAS BAJAS. SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES NATURALES”. CATIE- Serie Técnica n° 188. Turrialba, Costa Rica.

9. **GITMAN**, Lawrence J. Fundamentos de Administración Financiera, editorial Harla S.A., México, 1992, p. 62 y 171.
10. **GTZ, ECO-SOCIEDAD PARA EL ASESORAMIENTO DE PROGRAMAS ECOLÓGICOS Y SOCIALES 1997. LA RELEVANCIA DEL MANEJO DE BOSQUES SECUNDARIOS PARA LA POLÍTICA DE DESARROLLO** in memorias del taller internacional sobre el estado actual y potencial de manejo y desarrollo del bosque tropical en América latina, Pucallpa Perú, 2 al 6 de junio 1997. 170-205p.
11. **GULTINAN**, Joseph P., y Gordon W., Paul. Administración de Mercadeo. Estrategias y Programas. Editorial McGraw-Hill, México, 1984, p. 117
12. **LABORATORIO CENTRO FORESTAL DE CONOCOTO, PROGRAMA FORESTAL - MAG, ESCUELA POLITÈCNICA NACIONAL**
13. **LEAGANS.P.L. 1987** “BIBLIOTECA DE ECONOMÍA AGROPECUARIA Cambios socio económicos en la agricultura moderna”. Primera parte. Tomo 5, editorial Limusa SA, Primera Edición Mexico – DF 139p.
14. **LEONARD. A; SALTER Jr**, 1942 “the content f land economics and research methods Adapted to it´s Needs” Journal of farm economics, Vol 24. 235.
15. **SMITH, J; SABOGAL. C; DE JONG W; KAIMOWITZ D.** 1997.BOSQUE SECUNDARIO COMO RECURSO PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA CONSERVACIÓN AMBIENTAL EN LOS TROPICOS DE AMERICA LATINA. Pucallpa – Perú.
16. **SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CIENCIAS FORESTALES. 2008.** Diccionario Forestal.

17. VALLEJO. J. 1982. “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA”, ESPECIE FORESTAL PIGÜE, HACIENDA LLANDIA. Puyo.

18. VÁSQUEZ. A.1999. “DETERMINACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN DEL BOSQUE SECUNDARIO A LA ECONOMÍA DE FAMILIAS RURALES DE LA ZONA NORTE Y SUR DE HONDURAS”. CATIE. Turrialba – Costa Rica.

- <http://www.fao.org/docrep/v6530s/v6530s00.htm>
- <http://www.lyonia.org/viewArticle.php?articleID=400&PHPSESSID=0f2b9becf84cc250abe3f031e13b0f1f>
- <http://www.acude.udg.mx/jalisciencia/diagnostico/356forestal.pdf>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Ciencias_econ%C3%B3micas
- <http://www.emagister.com/tutorial/concepto-economia-tps-1137163.htm>
- <http://www.econlink.com.ar>

XI. ANEXOS.