



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA ADMINISTRATIVA**

TITULO DE ECONOMÍSTA

**Valoración económica del servicio ambiental de provisión de madera del capital natural plantado de pino en el cantón y provincia de Loja, 2016**

TRABAJO DE TITULACIÓN

**AUTOR:** Murillo Ramírez, Johnson Alfredo

**DIRECTOR:** Bonilla De Gracia, Jesús Antonio, Mgs.

CENTRO UNIVERSITARIO SANTA ROSA

2017



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

*2017*

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Jesús Antonio, Bonilla De Gracia

**DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: **VALORACION ECONÓMICA DEL SERVICIO AMBIENTAL DE PROVISIÓN DE MADERA DEL CAPITAL NATURAL PLANTADO DE PINO EN EL CANTÓN Y PROVINCIA DE LOJA, 2016** realizado por Murillo Ramírez Johnson Alfredo, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Abril de 2017

-----

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Murillo Ramírez, Johnson Alfredo declaro ser autor del presente trabajo de fin de titulación: Valoración económica del servicio ambiental de provisión de madera del capital natural plantado de pino en el cantón y provincia de Loja, 2016 de la Titulación de Economía, siendo Bonilla De Gracia, Jesús Antonio, Mgs. director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

f) -----

Autor: Murillo Ramírez, Johnson Alfredo  
Cédula: 0703079491

## DEDICATORIA

El presente trabajo de fin de titulación se lo dedico en especial a Dios, por permitirme llegar a culminar este logro tan importante en mi vida, aunque en muchas de las adversidades me supo guiar paso a paso para culminar cada una de mis metas planteadas y por no dejarme decaer en los momentos difíciles que se me presentaban en el camino.

A mi esposa conjuntamente con mis hijas, mis padres y hermanos, por ser quienes se han sacrificado durante toda mi preparación dando como prioridad mis logros profesionales ante cualquier otra cosa y el apoyo incondicional que me han brindado en todo momento.

A mi padre que siempre se enorgulleció por todo los logros de sus hijos haciendo alarde de ello, ¡Que feliz recuerdo!.....ese hombre que no se doblego a su enfermedad, que lucho, al que admiro en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

En especial a mi amada esposa, María del Cisne, mis hijas Paola, Karla, Mikaela, Katia y mi hijo Johnson Rafael, a toda mi familia, padres, hermanos, amigos, compañeros por su apoyo a lo largo de esta etapa de mi vida, y a todos quienes aportaron e hicieron posible este logro.

A mi tutor de tesis Mgs. Jesús Bonilla De Gracia por todos los conocimientos inculcados a lo largo del presente trabajo, por su entrega, paciencia y tiempo, mil gracias.

A las revisoras de mi tesis: Mgs. Luz María Castro Quezada, Ing. Diana del Cisne Encalada Jumbo, que supieron comprender en todo momento el esfuerzo puesto en esta investigación y dando las observaciones y correcciones del caso para una mejora del trabajo y presentación del mismo.

Por último un profundo agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja, en especial a todos quienes conforman la Titulación de Economía, por todo su apoyo en el transcurso de mi carrera.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
APROBACION DE LA DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION .....	ii
DECLARACION DE AUTORIA Y CESION DE DERECHO .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
INDICE DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO Y EVIDENCIA EMPÍRICA.....</b>	<b>6</b>
1.1.    Introducción.....	7
1.2.    Marco Teórico.....	7
1.2.1.  Contabilidad del capital natural.....	7
1.2.1.1.  Mercados de activos de recursos naturales.....	8
1.    Las tasa de rendimientos.....	8
2.    El arbitraje y el valor actual.....	8
3.    Ajuste para tener en cuenta las diferencias entre activos de recursos naturales.....	9
4.    Aplicaciones de la microeconomía a recursos naturales renovables forestales.....	9
5.    Cuando talar un bosque o plantación comercial de madera.....	9
1.2.2.  Botánica económica del pino.....	10
1.2.2.1.  Descripción de la botánica del pino.....	10
1.2.2.2.  Bosques manejados o plantados.....	11
1.2.2.3.  Bosques nativos.....	12
1.2.3.  Valoración económica del servicio ambiental de provisión de madera.....	12
1.3.    Evidencia empírica del valor económico del capital forestal del servicio de provisión de madera.....	13
1.4.    Consideraciones finales.....	14

## **CAPÍTULO II. ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA.....16**

2.1.	Introducción.....	17
2.2.	Antecedentes.....	17
2.3.	Información de las plantaciones forestales de pino en la provincia de Loja.....	18
2.4.	Metodología.....	20
2.4.1.	Metodología para el objetivo 1: Diagnóstico de la situación actual del stock de plantaciones de pinos a nivel de la provincia de Loja.....	20
2.4.2.	Metodología para el objetivo 2: Indicadores estadísticos del stock de capital natural plantado y económico de pino por parroquias y cantones en la provincia de Loja .....	21
2.4.2.1.	Indicadores estadísticos del stock de capital natural plantado por parroquias y cantones de la provincia de Loja.....	21
1.	Medidas de posición.....	22
a.	Media Aritmética.....	22
b.	Mediana.....	22
c.	Moda.....	23
2.	Medidas de variabilidad.....	23
a.	Varianza.....	23
b.	Desviación estándar.....	24
3.	Medidas de forma.....	25
a.	Curtosis.....	25
b.	Coefficiente de Asimetría.....	25
4.	Valores máximos, mínimos y suma.....	27
2.4.2.2.	Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de de madera de pino por parroquias y cantón.....	27
1.	Media Armónica.....	28
2.	Media Geométrica.....	28
2.4.3.	Metodología para el objetivo 3: Valor económico de uso directo comercial de La madera de bosques plantados de pino en la provincia de Loja.....	29
2.4.3.1.	Valor presente neto económico.....	30
2.4.3.2.	Contabilidad económica del capital natural de acuerdo al costo de Oportunidad del capital y el factor de descuento.....	30
2.5.	Consideraciones finales.....	32



**CAPITULO III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....33**

3.1.	Introducción.....	34
3.2.	Análisis de resultados.....	34
3.2.1.	Diagnóstico actual del stock de capital forestal plantado de pino en la provincia de Loja.....	34
3.2.1.1.	Diagnóstico del stock de capital forestal plantado de pino por número de plantaciones y hectáreas por parroquia y cantón de la provincia de Loja....	35
3.2.1.2.	Diagnóstico del stock de capital forestal plantado de pino de la provincia de Loja por cantones.....	37
3.2.1.3.	Diagnóstico del stock de capital forestal plantado de pino por cantón de La provincia de Loja.....	37
3.2.1.4.	Resultados del diagnóstico del stock de capital natural plantado de pino por Parroquia y cantón de la provincia de Loja.....	38
3.2.2.	Dimensiones e indicadores estadísticos simples por cantón de la provincia de Loja.....	38
3.2.2.1.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Quilanga.....	39
3.2.2.2.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Calvas.....	40
3.2.2.3.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del Stock del capital natural plantado de pino del cantón Catamayo.....	40
3.2.2.4.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Espindola.....	41
3.2.2.5.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Gonzanama.....	41
3.2.2.6.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Loja.....	42
3.2.2.7.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Paltas.....	42
3.2.2.8.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Saraguro.....	43
3.2.2.9.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Sozoranga.....	43
3.2.2.10.	Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del	

stock del capital natural plantado de pino de la provincia de Loja.....	44
3.2.2.11. Resultados de las dimensiones e indicadores simples del stock de las plantaciones de pino de la provincia de Loja.....	44
3.2.3. Dimensiones de indicadores estadísticos económicos por parroquias y cantón de la provincia de Loja.....	45
3.2.3.1. Diagnóstico del stock del volumen de madera del capital natural plantado de pino y el valor económico bruto por parroquias y cantones de la provincia de Loja.....	46
3.2.3.2. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Quilanga.....	48
3.2.3.3. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Calva.....	48
3.2.3.4. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Catamayo.....	49
3.2.3.5. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Espíndola.....	49
3.2.3.6. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Gonzanama.....	50
3.2.3.7. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Loja.....	50
3.2.3.8. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Paltas.....	51
3.2.3.9. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Saraguro.....	51
3.2.3.10. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Sozoranga.....	52
3.2.3.11. Resultados de indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino de la provincia de Loja.....	52
3.2.3.12. Resultados de indicadores estadísticos y económicos.....	53
3.2.4. Diagnóstico del valor económico con tasa de descuento.....	54
3.2.4.1. Valor Presente Neto Económico (VPNE) del stock comercial de madera Del capital plantado pino.....	54
3.2.4.2. Valor económico el capital natural plantado de pino de la provincia de Loja por cantones.....	56
3.2.4.3. Resultados de los valores económicos por parroquias y cantón del stock del capital natural con una tasa de descuento.....	56

3.2.4.4. Valoración económica estimada del stock del capital natural plantado de Pino de acuerdo a su turno económico.....	57
3.2.4.5. Valoración económica del turno juvenil de la plantación de pino.....	58
3.2.4.6. Valoración económica del turno maduro de la plantación de pino.....	58
3.2.4.7. Valoración económica del turno senectud de la plantación de pino.....	59
3.2.4.8. Análisis de resultados de la valoración económica de los turnos económicos.....	59
3.2.4.9. Discusión de los resultados del valor económico del stock del capital natural plantado de pino.....	60
CONCLUSIONES.....	61
RECOMENDACIONES.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS.....	64

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Cuando talar un bosque .....	10
Figura 2. Mapa político de la provincia de Loja.....	19
Figura 3. Representación gráfica de la Curtosis.....	25
Figura 4. Representación gráfica del coeficiente de asimetría.....	26
Figura 5. Diagnóstico del stock de capital forestal plantado de pino por cantón de la provincia de Loja.....	37
Figura 6. Valor presente neto de la provincia de Loja por cantones.....	56
Figura 7. Valor presente neto turno juvenil.....	58
Figura 8. Valor presente neto del turno maduro .....	58
Figura 9. Valor presente neto turno senectud .....	59
Tabla 1. Dimensiones de plantaciones y hectáreas por cantón y parroquia.....	20
Tabla 2. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales.....	21
Tabla 3. Plantaciones y hectareaje de pino por parroquias y cantones de la provincia de Loja.....	35
Tabla 4. Plantaciones y hectareaje de pino por cantones de la provincia de Loja.....	37
Tabla 5. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Quilanga.....	39
Tabla 6. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Calvas.....	40
Tabla 7. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Catamayo.....	40
Tabla 8. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Espindola.....	41
Tabla 9. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Gonzanama.....	41
Tabla 10. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Loja.....	42
Tabla 11. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Paltas.....	42
Tabla 12. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Saraguro.....	43
Tabla 13. Dimensiones e indicadores estadísticos simples del Cantón Sozoranga.....	43
Tabla 14. Dimensiones e indicadores estadísticos simples de la provincia de Loja.....	44
Tabla 15. Volúmenes y valores económicos brutos del servicio ambiental provisión de madera de pino por parroquias y cantones de la provincia de Loja.....	46
Tabla 16. Indicadores de estadística económica del Cantón Quilanga.....	48
Tabla 17. Indicadores de estadística económica del Cantón Calvas.....	48
Tabla 18. Indicadores de estadística económica del Cantón Catamayo.....	49
Tabla 19. Indicadores de estadística económica del Cantón Espindola.....	49
Tabla 20. Indicadores de estadística económica del Cantón Gonzanama.....	50
Tabla 21. Indicadores de estadística económica del Cantón Loja.....	50
Tabla 22. Indicadores de estadística económica del Cantón Paltas.....	51

Tabla 23. Indicadores de estadística económica del Cantón Saraguro.....	51
Tabla 24. Indicadores de estadística económica del Cantón Sozoranga.....	52
Tabla 25. Indicadores de estadística económica de la provincia de Loja.....	52
Tabla 26. Valor presenta neto económico (VPNE) por parroquia y cantón de la provincia de Loja.....	54

## RESUMEN

Para la valoración del stock económico del capital natural plantado de pino, se utilizó el método deductivo – descriptivo a través de estadísticas descriptivas con la finalidad de analizar la situación actual y potencial del capital natural plantado de pino de la provincia de Loja, puesto que se pone de manifiesto las características esenciales de las variables tomadas para el desarrollo de la investigación como: el stock del capital natural plantado de pino en hectáreas, volumen de madera (m<sup>3</sup>/ha) y la valoración o VPN (\$/ha). Obteniendo resultados fructíferos tanto en el volumen de madera como en su valor económico, así tenemos que el volumen total de la madera es 1'951,466.24 m<sup>3</sup> de madera en pie y de 1'561.173,20 m<sup>3</sup>, ya descontado un 20% de desperdicio, con un valor económico bruto sin descuento de **\$ 3'390,944** (dólares americanos); y el VAN con una tasa de descuento del 9% es de **\$ 2'016.778** (dólares americanos).

La información o resultados obtenidos es de tipo económico, para que los productores y dueños de los territorios tenga una visión más generalizada para la toma de decisiones en el futuro.

**PALABRAS CLAVE:** Valoración Económica. Pino, servicio de provisión de madera, capital natural plantado.

## ABSTRACT

For the valuation of the stock of natural planted pine stock, the descriptive - descriptive method was used in order to analyze the present and potential situation of the natural capital planted in the pine of the province of Loja. The essential characteristics of the variables taken for the development of the research such as the natural stock of planted pine in hectares, volume of wood ( $\text{m}^3 / \text{ha}$ ) and VPN ( $\$/ \text{ha}$ ). By obtaining fruitful results both in the volume of wood and in its economic value, thus we have that the total volume of the wood is 1'951,466.24  $\text{m}^3$  of standing wood and 1'561,173.20  $\text{m}^3$ , already discounting a 20% waste, With a gross economic value without discount of \$ 3'900,000 (US dollars); And the NPV with a discount rate of 9% is \$ 2'016,778 (US dollars).

The information or results obtained is of an economic type, so that the producers and the owners of the territories have a more general vision for the decision making in the future.

**KEYWORDS:** Economic Valuation, Pine, timber supply service, planted natural capital.

## INTRODUCCIÓN

Los recursos naturales no solo son la base del desarrollo de las sociedades, sino que son parte de ellas, manejarlos adecuadamente requiere tener una visión holística de la naturaleza, acompañada de una filosofía que permita reconocer la relación existente entre ella, la economía, los seres vivos y el entorno que nos rodea (Gómez, 2003).

La economía de recursos naturales analiza la relación entre la economía y el medio ambiente, especialmente la cuantificación del valor de los componentes de este último, si bien algunos bienes naturales poseen un precio, este precio no incluye en la mayoría de los casos la amplia variedad de funciones ambientales que la añaden mayor valor económico, este radica en que los recursos naturales y medio ambiente cumplen al menos las siguientes funciones percibidas positivamente por la sociedad: forman parte de la función de producción de bienes y servicios económicos (Rangel, et al., 2013).

En el Ecuador se ha venido implementando o fomentando la economía de recursos naturales a través de la reforestación de los recursos plantados forestales con especie nativas y exóticas, actualmente el país cuenta con 14,4 millones de hectáreas (130.002 Km<sup>2</sup>), es decir más del 50% del territorio nacional tiene aptitud para desarrollar plantaciones forestales.(EXPOECUADOR, 2007).

El Plan Nacional de Forestación y Reforestación (PNFR) de Ecuador, vigente se empezó a construir en el 2005, teniendo el definitivo en Septiembre del 2006, aprobado por Acuerdo Ministerial N° 113 del 15 de Septiembre del 2006, y publicado en el Registro Oficial N° 371 de 5 de Octubre del mismo año (MAE 2006), el cual contempla el establecimiento de 1.000.000 de hectáreas en los próximos 20 años; con el objetivo general de incrementar el área de plantaciones forestales con especie nativas y exóticas que provean de materia prima suficiente y de buena calidad, a la industria y mercado nacional e internacional, dinamizando la economía del subsector forestal (SEMPLADES, 2008).

El pino como es conocido comúnmente, pertenece a la familia Pinácea, su nombre científico es el *Pinus pátula* Schlecht et Cham, originario de México y EE.UU también se lo conoce como el pino chino, pino colorado o pino llorón. Puede alcanzar de 20 a 40 metros de altura y su crecimiento en altura culmina a los 25 años aproximadamente. Algunas características edafoclimáticas para su desarrollo son: altitud entre los 1400 – 3200; precipitación entre 700 – 1200 mm al año, temperatura de entre los 12 – 18 °C, prefiere suelos profundos,



húmedos, fértiles, bien drenados, pH neutro o ácido, texturas franco-arenoso a franco-arcillosos. Es una especie exótica introducida en el año 1925 en el Ecuador por Luciano Andrade Marín (JAIMECUADOR, 2010).

El árbol de pino por ser considerado una especie de rápido crecimiento es bastante utilizado en la industria de la madera, especialmente en contrachapados, chapas, baja lenguas, palillos, en forma de madera laminada y densificada, también se lo utiliza en mangos para herramientas, objeto torneados y vigas (Ecuador Forestal, 2013).

Los problemas principales que presenta el establecimiento de plantaciones exóticas de pino son: altos costos de establecimiento, manejo y explotación forestal, altos costos de transporte al estar las plantaciones en terrenos no aptos para un cultivo y de difícil acceso, sistemas de comercialización deficientes, bajos precios de la madera, falta de valor agregado en la producción y deficiente cumplimiento (Beltrán y Cueva, 2005).

El objetivo general de esta investigación es valorar desde la óptica económica el stock del bien ambiental de provisión de madera a nivel del cantón y provincia de Loja, usando la estadística o base de datos de la Secretaría Nacional del Agua.

Para el mismo se ha planteado tres objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación actual del stock del capital natural plantado de pino en el cantón y provincia de Loja.
- Conocer las dimensiones, indicadores estadísticos e indicadores económicos del stock de capital natural plantado de pino.
- Contabilizar el stock de capital natural plantado de servicio ambiental de provisión de madera de pino y determinar su valor económico a precios de mercado del bien ambiental de provisión de madera de pino en el cantón y provincia de Loja.

Y así dar respuesta a nuestra hipótesis que plantea que a través del diagnóstico, contabilización y estimación del valor económico de stock del capital natural plantado de pino, es posible obtener índices económicos de concentración de la riqueza forestal y establecer una propuesta económica al manejo eficiente de los recursos forestales en el cantón y provincia de Loja

Para el desarrollo de los objetivos propuestos en el presente trabajo se lo ha dividido en tres capítulos distribuidos de la siguiente forma:

- El primero hace referencia a la evolución del recurso forestal a nivel nacional y local, el marco teórico, conceptos generales de la contabilidad de plantaciones forestales, la botánica de pino, conceptos de bosques plantados y nativos y la evidencia empírica de trabajos relacionados a la investigación.
- El segundo capítulo que consiste en la parte metodológica, tiene como finalidad el presentar las fórmulas de cálculo del stock comercial del capital natural plantado de pino su interpretación.
- El tercer capítulo se refiere a los resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología utilizada para la valoración del servicio ambiental de provisión de madera del capital natural plantado de pino en el cantón y provincia de Loja para finalmente dictaminar las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados de la investigación.

**CAPÍTULO I.**  
**MARCO TEORICO Y EVIDENCIA EMPIRICA**

## **1.1. Introducción**

La importancia de los recursos forestales sean estos bosques plantados o bosques nativos en la economía surge debido a que los recursos naturales son finitos. En el sistema económico se explotan o consumen los recursos sin tener en cuenta su inmenso valor que estos proporcionan tanto al medio ambiente, como a la economía de sus propietarios y al país en general, ya que no se cuenta con métodos reales de valoración para este tipo de recursos (Gómez, 2013).

La economía forestal está vinculada con el desarrollo sostenible, debido a que las acciones que se realizan en el presente por satisfacer nuestras necesidades y tener una mejor calidad de vida no debe de afectar a las generaciones futuras, resultando necesario la optimización del recurso forestal (CONAFOR, 2011).

Por todo eso surge el análisis o diagnóstico para la valoración económica del stock del capital natural plantado de pino en la provincia de Loja, comenzando el desarrollo a nuestro primer objetivo de diagnosticar la situación actual económica de las plantaciones

Se comienza con la revisión del marco teórico, donde se revisara conceptos de contabilidad del capital natural, los mercados de activos sus tasas de rendimientos, arbitrajes, ajustes, aplicaciones y el momento óptimo de talar un bosque; para luego pasar a revisar la botánica económica y descriptiva del pino, conceptos de bosques manejados y nativos; siguiendo con los conceptos sobre la valoración económica del servicio de provisión de madera de pino; revisaremos algunas evidencias empíricas, para terminar con las consideraciones finales.

## **1.2. Marco teórico**

### **1.2.1. Contabilidad del capital natural**

El concepto de la contabilidad del capital natural ha existido desde hace mucho tiempo, sin embargo el progreso más allá del pensamiento conceptual hacia la práctica ha sido muy lento, la misma que ha tenido obstáculo para su aplicación, como la falta de metodología para valorar los ecosistemas, limitaciones, la falta de liderazgo en la toma de decisiones (WAVES, 2012).

Cabe recalcar que una de las limitaciones del PIB es la pobre representación que este tiene del capital natural. El capital natural incluye todos los recursos que fácilmente reconocemos

y medimos, como los minerales, la energía, la madera, la tierra agrícola, la pesca y el agua. También incluye los servicios eco sistémicos que a menudo son "invisibles" para la mayoría, como filtración de aire y agua, protección contra inundaciones, almacenamiento de carbono, polinización de cultivos y hábitats para la vida silvestre (BANCO MUNDIAL, 2012).

Estos valores no se capturan fácilmente en los mercados, por lo que no sabemos realmente cuánto contribuyen a la economía. A menudo tomamos estos servicios por sentado y no sabemos lo que costaría si los perdiésemos. La contabilidad del capital natural integra los recursos naturales y el análisis económico, proporcionando un panorama más amplio del progreso del desarrollo que las medidas estándar como el PIB (WAVES, 2012).

#### **1.2.1.1. Mercados de activos de recursos naturales**

Los mercados que funcionan en forma satisfactoria suelen ser mecanismos eficaces para asignar los recursos entre diferentes usos y a través del tiempo, los activos son bienes que generan un flujo de servicios a lo largo del tiempo, estos pueden ser de consumo o de dinero, que dan lugar a los activos financieros. Los bonos son un ejemplo de activos financieros, el flujo de servicios que generan estos es el flujo de intereses, también se tiene a las acciones como activos, pero estas tienen formas diferentes de pagos en efectivo (Varian, 2010).

##### **1) Tasas de rendimientos**

La tasa de rendimiento es una medida contable la misma que representa la razón de las utilidades anuales promedio después de impuesto con respecto de la inversión (Varian, 2010).

##### **2) El arbitraje y el valor actual**

El arbitraje es la práctica de tomar ventaja de una diferencia de precio entre dos agentes, es decir comprar un activo y vender otro para obtener un rendimiento seguro. Por medio del arbitraje los participantes en el mercado pueden lograr una utilidad instantánea libre de riesgo. También se lo expresa como valor actual ya que el precio del activo debe ser su valor actual, ya que hemos convertido la comparación de los valores futuros de la condición de arbitraje (Varian, 2010).

### **3) Ajuste para tener en cuenta las diferencias entre activos de recursos naturales**

La condición de ausencia de arbitraje supone que los servicios que generan dos activos son idénticos, a excepción de las diferencias puramente monetarias. Si los servicios que generaran tuvieran características distintas desearíamos tener en cuenta esa diferencia antes de afirmar tajantemente que los dos deben tener la misma tasa de rendimiento. Un activo también puede tener menos riesgo que otro, porque su tasa de rendimientos esté garantizada y la otra sea incierta (Varian, 2010).

### **4) Aplicación de la microeconomía a los recursos naturales renovables forestales**

La microeconomía es parte de la ciencia económica, que se encarga del estudio de las acciones o comportamiento económico de agentes individuales, es decir estudia los desagregados de cada agente (individuo, empresa), esta tiene muchas ramas de desarrollo como son: la teoría del consumidor, de la demanda, la del productor, la del equilibrio, la de los mercados financieros, es la ciencia que estudia todos los agregados internos de un país, como son los recursos naturales, forestales, pesqueros (Pindyck y Rubinfeld, 2013).

### **5) Cuando talar un bosque o plantación comercial de madera**

Es una interrogante que muchos no preguntamos, cuando un bosque está listo para su tala o cosecha. El momento óptimo para talar un bosque es aquel en que su tasa de crecimiento sea exactamente igual al tipo de interés.

Esta conclusión puede expresarse en términos más formales analizando el valor actual de la tala de bosque en el tiempo T, que es:

$$VA = \frac{F(T)}{(1+r)^t}$$

El propósito es elegir T de manera que se maximice el valor actual, es decir se trata de elegir el momento en el que el valor del bosque es el mayor posible. Si elegimos un valor de T muy pequeño, la tasa de crecimiento del bosque será superior al tipo de interés, lo que significa que VA estaría en aumento, por lo que compensaría esperar. En cambio un valor de T elevado, el bosque está creciendo más despacio que el tipo de interés por lo que el VA disminuirá. La elección de T que maximiza el valor actual es aquella en que la tasa de crecimiento del bosque es exactamente igual al tipo de interés (Varian, 2010).

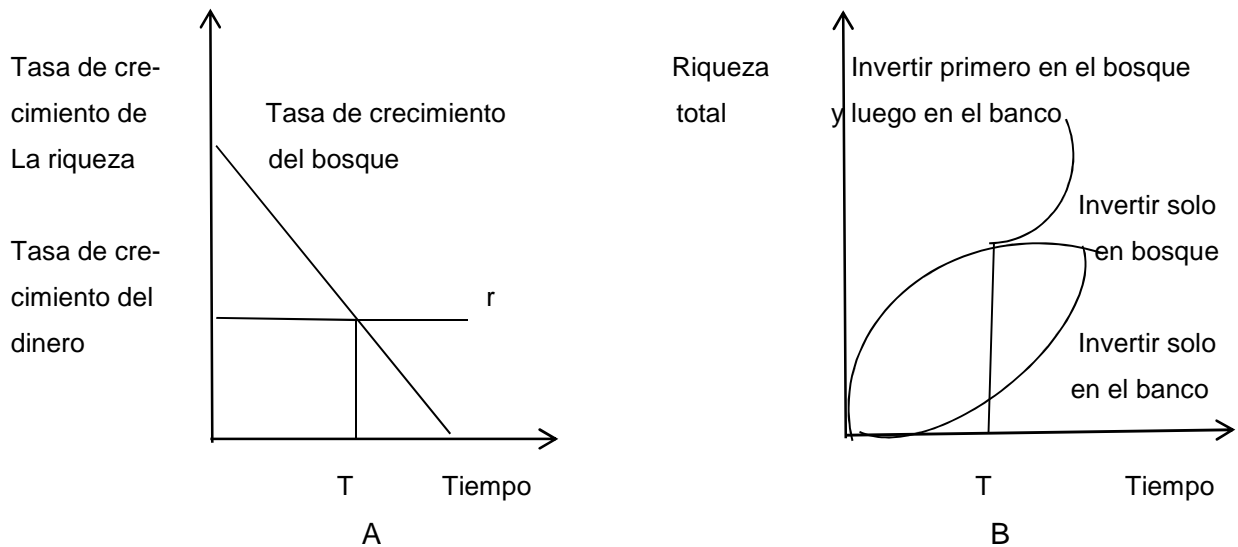


Figura 1. Cuando talar un bosque. El momento óptimo para talar un bosque es aquel en el que su tasa de crecimiento es igual al tipo de interés.

Fuente: Varian, Hal R: Microeconomía intermedia (2010), los mercados de activos: Los recursos Agotables, Cuando Talar un Bosque, publicado por Antoni Bosch, Barcelona.

## 1.2.2. Botánica económica del pino

La botánica económica es una rama de la Botánica cuyo objeto de estudio son las plantas útiles para el ser humano, esta disciplina trata entonces, la teomanía, origen, domesticación, principales variedades, procesamiento, importancia histórica y otros temas relevantes de las plantas cultivadas o aquellas que son utilizadas de uno u otro modo por alguna comunidad humana (Strassburger, 1994).

### 1.2.2.1. Descripción de la botánica del pino

El pino tiene como nombre científico *Pinus pátula* Schlecht et Cham, pertenece a la familia de las Pinácea, este es originario de México y EE.UU, también se lo conoce como el pino chino, pino colorado o pino llorón. Dentro de la descripción botánica del Pino debemos señalar las siguientes : Es de tronco recto y cilíndrico, pueden alcanzar de 20 a 40 m de altura y de 40 a 150 cm de diámetro, copa cónica, corteza papirácea, escamosa y de color rojizo en la parte superior del tallo en la parte superior del tallo y en las ramas, hojas en grupos de 3 y a veces 4, raramente 5 en algunos fascículos, aciculares, delgadas, verticalmente caídas, color verde claro brillante, con bordes finamente aserrados flores en inflorescencias, femeninas muy vistosas de color amarillo cremoso o anaranjado, fruto conos largamente cónicos, de 7 a 9 cm y a veces hasta 12 cm, sésiles, algo encorvado, oblicuo, puntiagudos, por lo general agrupados de 3 a 6, semillas aliadas (Ecuador Forestal, 2013).

### **1.2.2.2. Bosques manejados o plantados**

El capital natural plantado o manejados son todas las poblaciones arbóreas sembradas o plantadas bajo la supervisión e intervención del hombre en el proceso de forestación y reforestación, sea con una o varias especies, por lo general tienen una misma edad, altura y similar densidad entre individuos. Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) en el país existe una superficie de 163.000 hectáreas de plantaciones. Aproximadamente el 48% corresponden en su mayoría a especie de pino y eucalipto, mientras que en la costa existen 20.000 hectáreas de Teca, 10.000 hectáreas de Balsa y 20.000 hectáreas de otras plantaciones tropicales (Ecuador Forestal, 2013).

Algunas otras especies con valor comercial tenemos: Cedro, Caoba (varias especies), Laurel, Bálsamo, Seique, Bateacaspi, Chanul, Colorado (varias especies), Guayacán, Moral fino, Canela amarillo, Copal (varias especies), Cutanga, Las Virola spp y el Roble. Cuando se plantan especies arbóreas para satisfacer la demanda de madera u otros bienes, se le atribuye el nombre de “bosques plantados productivos o manejados”, plantación productiva, ya que dichas plantaciones generan rendimientos económicos y su estructura es de una o varias especies de una misma edad, nativas o introducidas, adaptadas a una zona de vida (Ecuador Forestal, 2013).

También existen las plantaciones plantadas con fines de protección, ya que hay áreas susceptibles a desastres naturales y a cambios ambientales, debido a la degradación del suelo.

Estas áreas se convierten en fuente de vida con los establecimientos de las plantaciones de protección. Así mismo hay sistemas de plantaciones plantadas o manejadas que son los agroforestales, estos son la combinación de árboles con cultivo agrícola de corto y mediano plazo en estos sistemas no solo se beneficia económicamente al propietario del predio, sino que además se asegura la protección y la productividad del suelo, hecho que ha traído como consecuencia que las comunidades sientan la necesidad de forestar y reforestar en territorios comunales. Por otra parte tenemos la alternativa silvicultural, como los huertos caseros, las cortinas rompe vientos, entre otros, estas últimas son prácticas que se orientan más hacia la protección del suelo (Ecuador Forestal, 2013).



### **1.2.2.3. Bosques nativos**

Es un ecosistema arbóreo, caracterizado por la presencia de árboles y arbustos múltiples especies nativas, edades y alturas variadas, regenerando por sucesión natural, con una asombrosa biodiversidad de vegetales, animales y microorganismo (Ecuador Forestal, 2013).

Este mantiene su estructura original de manera inalterada o con diferentes grados de intervención humana. De este se han extraídos medicinas y frutos comestibles, así como sustancias para el desarrollo de la industria del caucho, y otras. Además ha sido utilizado para el crecimiento de los pueblos en varios países, también ha servido como fuente de inspiración de poesías, historias, mitos e incluso de la cosmovisión de varias culturas ancestrales, este ha servido a toda la humanidad desde siempre ya sea en forma directa e indirectamente. Afortunadamente el bosque es un recurso renovable, por ello, las tierras forestales que han sido desprovistos de su cubierta boscosa original, pueden ser recuperadas mediante establecimientos y manejo de plantaciones forestales. Estos nuevos bosques así formados por el hombre son capaces de mejorar la calidad de los suelos incrementando la biodiversidad y restituir los servicios ambientales que el ser humano elimino, formando un nuevo capital natural (Ecuador Forestal, 2013).

Entendemos por capital aquello que integra la infraestructura económica y social desarrollada a lo largo del tiempo. La riqueza de una nación ha estado directamente relacionada con la abundancia o escases de este tipo de capital. Los recursos naturales son un capital social que interviene en manera decisiva en el concepto de desarrollo. Tal como lo señala (Azqueta y Ferreiro, 1994), cualquier recurso natural (renovable o no renovable) es ante todo un activo para la sociedad y su valor depende de la forma en que pueda ser utilizado para la producción de bienes y servicios, y de la importancia que tengan esos bienes y servicios en la provisión de bienestar.

### **1.2.3. Valoración económica del servicio ambiental de provisión de madera**

La utilización de la madera es clave para el desarrollo de las sociedades, en los países que están en vías de desarrollo. Las plantaciones forestales para la industrialización han sido los resultados de los procesos de forestación y reforestación llevados a cabo por el sector público y privado, aunque estos no han sido lo suficiente para reemplazar parte del bosque nativo en el suministro de madera para satisfacer la demanda (Pearce, 1990).

La valoración del servicio ambiental de provisión de madera de uso directo (como la madera) permite fácilmente comprender y estimar los beneficios económicos que los bosques generan a la sociedad en su conjunto. En cuanto a la medición del rendimiento económico y el progreso social, se debe considerar el ingreso y el consumo conjuntamente con la riqueza e intentar que los países tengan balances de medidas de riqueza para medir la sostenibilidad. Hay dos versiones para determinar el enfoque de sostenibilidad, estos son: primero evaluar si el stock de recursos naturales está aumentando o disminuyendo, y, segundo convertir todos los activos en un equivalente económico o monetario con la idea de mantener el stock de un recurso natural en el tiempo (Stiglitz *et al.* 2009).

### **1.3. Evidencia empírica del valor económico del capital forestal del servicio de provisión de madera**

Khan (2013) contabiliza el servicio de provisión de madera en bosques Naturales del Inglaterra y estima su valor económico. Utiliza el modelo del Valor Presente Neto ajustado ( $VPN_A$ ) para estimar una corriente futura de ingresos del recurso maderera para Reino Unido. Se calcula el volumen de madera por clases de edades en un horizonte de 100 años obtenido un volumen de 585310 millones de metros cúbicos. Usando un descuento en tiempo discreto del 3,5% estima que el valor económico del recurso forestal madera para Inglaterra hasta abril del 2011 es de 7,082 920 000 \$ (6682 000 000 €).

Noor (2016) en su publicación denominada el valor económico de los servicios de los ecosistemas forestales de Malasia utiliza la metodología del Valor Presente Neto Económico (NPV) con una tasa social de descuento del 8 %. En su trabajo estima un volumen de 321 210 000 m<sup>3</sup> de madera con un valor monetario de 26 816 303,91 \$ (119,406, 465 RM).

Wu (2010) menciona que el valor económico del capital forestal natural de los activos de madera en pie en China equivalen al 39,2, esto corresponde a 7644 millones de CNY (1019.20 millones de USD). Para estos investigadores los bosque, entendidos como una forma de uso de la tierra, necesitan convertirse en un elemento integral de una economía mundial sostenible.

Mumcu & Zeki (2016) realizan un estudio en Kastamonu provincia del Noreste de Turquía con el objeto de producir madera en bosques de pino con *Lactarius deliciosos* y *Lactarius Mushroom* en una superficie de 9166 ha. Usando la Metodología del Valor Presente Neto

Económico (NPV) encontraron en dichos bosques contienen un total de 3,979, 594 m<sup>3</sup> de madera con un valor económico de \$ 44,713, 208.

Ovando *et al.* (2017) realiza una valoración espacial de los activos ambientales de los bosques en fincas silvopastoriales Andaluzas en España. La metodología usada en este estudio es el Valor Presente Neto Económico (VPN). En este estudio se encontró que una hectárea silvopastorial de *Pinus Pinaster* tiene un valor de 128,26 \$/ha (121 €/ha).

Gándara (2016) estudia el valor económico del servicio de provisión de madera para Guatemala en Centroamérica, en este estudio se encontró una contabilidad forestal de 693, 500,000 m<sup>3</sup> con un valorado económico de \$10.825, 000,000. Este valor económico representa el valor económico de los recursos madereros guatemaltecos, lo cual ayuda a conocer el ritmo de consumo con la intención de mantener el stock forestal para el futuro.

HjortsØ *et al.* (2006) menciona que el sector forestal en Bolivia tiene aproximadamente 53 millones de ha, de esta cantidad hay un potencial de tierras productivas forestales de alrededor de 28.8 millones de ha para producir madera. El volumen de madera de estos bosques es de 115.54 m<sup>3</sup>/ha. Las especies forestales comercializadas son la caoba (*Swietenia macrophylla* King 1886), cedro (*Cedrela* spp.), roble (*Amburana cearensis* Schwacke & Taub.), guayacán (*Tabebuia* spp.) y virola (*Virola sepifera* Aubl.) con una rotación económica de 20 años. Se encontró que el valor económico de la madera de estos bosques usando la metodología del NPV es de 126,80 \$ a 49 \$/m<sup>3</sup> usando una tasa de descuento en tiempo discreto del 17%.

Bonilla *et al.* (2015) contabiliza la riqueza natural de recursos maderables para el caso de los bosques naturales de romerillo blanco en la reserva Numbala, provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador. En este estudio se encontró 43,12 m<sup>3</sup>/ha de madera de romerillo blanco (*retrophyllum rospigliosii* (Pilg.) C.N.Page, 1989) con un valor económico de 53 555,82 \$/ha considerado escenarios de descuentos futuros en tiempo discreto fluctuantes entre 1 y 3,0 %. El valor económico del stock maderable total de este recurso forestal resulto ser de \$ 20 523 694,19.

#### **1.4. Consideraciones finales**

Algunos países han utilizado las cuentas forestales principalmente para estimar el valor económico de los activos y de los bienes y servicios forestales, de esta forma se puede

disponer de una mejor indicación de los beneficios que los bosques proporcionan a todos los sectores económicos y de lo que se perdería a causa de la deforestación.

Esta información es útil en los análisis de costos y beneficios que se emplean para evaluar los beneficios y las compensaciones económicas procedentes de los diversos usos forestales. Son pocos países que han aprovechado plenamente las oportunidades que ofrecen las cuentas forestales para analizar las vinculaciones entre la silvicultura y los otros sectores económicos o los progresos macroeconómicos.

En parte, el problema es la información, ya que son necesarios datos detallados sobre los flujos de bienes y servicios forestales para cada sector, así como sobre el uso de la tierra y otros recursos por cada uno de los sectores económicos.

En este capítulo se abordó los temas relacionados con la botánica del pino, los usos económicos que genera tal recurso, como también los bienes ambientales que las plantaciones de bosque de pino producen para el bienestar de la sociedad en general, así mismo se indica los conceptos del capital natural y plantado de los bosques, su valoración económica del recurso y sus diferentes desagregados del bien.

La economía de Recursos Forestales ya no es una rama derivada de la economía tradicional, más bien es la base del desarrollo de las sociedades, manejarla adecuadamente requiere tener una visión mucho más amplia del espectro que es la naturaleza y la cuantificación del valor de los componentes de este último, también tomamos en consideración una nueva tendencia económica como es la Bioeconomía la misma que surgió de la alerta ecológica de estos últimos tiempos en que se ha ido degradando el medio ambiente, esta tendencia bioeconómica, toma el buen uso del recurso encontrando la transformación de sus usos y servicios, ya que es la nueva demanda a una economía verde.

Se ha considerado la institucionalidad forestal del país, sus programas de implementación de forestación y reforestación en diferentes áreas o territorios del país, para nuestro caso en la provincia de Loja. Finalmente, es importante mencionar que la evidencia empírica desarrollada hasta la actualidad demuestra la factibilidad de los proyectos de forestación y reforestación los mismos que varían de acuerdo a la metodología aplicada a los mismos y los análisis previos.

**CAPÍTULO II.**  
**ANTECEDENTES Y METODOLOGÍA**

## **2.1. Introducción**

En este capítulo inicia con la visión global de la ubicación del capital natural plantado de pino de la provincia de Loja, sus características, como son el tipo de terreno, clima, hidrografía, temperaturas, y una reseña de la información de las plantaciones forestales y sus fines del mismo.

Luego se revisara el objetivo principal como el de indicar la metodología a emplearse para la valoración económica del stock del capital natural plantado del servicio ambiental de provisión de madera pino del cantón y provincia de Loja, proporcionar las herramientas de medición para realizar un diagnóstico de la situación actual de las plantaciones y hectareaje del stock del capital natural plantado, las dimensiones e indicadores estadísticos simples y económicos, contabilizar y determinar el valor económico a precios de mercado del stock del capital natural plantado.

Para el análisis de nuestra investigación no se ha considerado los cantones que tenga menos de cinco sitios o lugares con plantaciones forestales de pino por ser muy irrelevante para el cálculo de los indicadores simples e indicadores económicos, dejando por fuera a los cantones de Chaguarpamba, Macara y Puyango, que constan en la estadística de la base de datos de nuestra investigación.

Los datos o estadística de la cantidad de plantaciones y hectáreas por cada uno de los sitios, parroquias y cantón de la provincia de Loja, se la tomo de la Secretaria Nacional de Agua (SENAGUA) de la Subsecretaria de la Demarcación Hidrográfica de Puyango – Catamayo (2015).

## **2.2. Antecedentes**

La provincia de Loja está ubicada entre las latitudes Sur: 03° 19' 49" y 04°45'00" y longitud es 79°04'28" y 80°29'03" W, constituye la provincia más austral del Ecuador. Tiene una superficie aproximada de 10.968 km<sup>2</sup> equivalente al 4,06% de la superficie del país. El 45% del territorio es de topografía accidentada conformada por rocas, peñones y terrenos muchas veces de difícil acceso , forma parte de la Región Sur integradas también por las provincias de El Oro, Zamora Chinchipe.(SEMPLADES, 2010).

Limita con la provincia de El Oro al Oeste; con Zamora Chinchipe al Este; la provincia del Azuay al norte y al Sur con la Republica del Perú. El clima de Loja es temperado-ecuatorial subhúmedo, con una temperatura media del aire de 16°C. La oscilación anual de la temperatura lojana es de 1,5°C, generalmente cálido durante el día y más frío y húmedo por las noches, cuenta también con una precipitación (mm) media anual de 1.200, cuyos meses secos son Septiembre, Octubre y Noviembre y el mes de neblina únicamente es Noviembre.

Los suelos aptos para cultivos anuales bajo riego con pendiente menores a 16° corresponde al 3% del área provincial equivalente a 37.223 ha; 149,652 ha con pendiente entre 16-30% se los puede utilizar con cultivos preferentemente perennes, cafetales y frutales; 155.257 ha con pendiente de 30 y 50° deben ser usados en prácticas de conservación de suelos progresivos a medida que aumenta la pendiente; 108.487 ha deben ser dedicadas a silvipastura, reforestación perspectiva y productiva; 465.149 ha (43%) de la provincia tienen pendientes de hasta 50° en los que técnicamente solo sirven para producción forestal (Muñoz, 2014).

Según decreto ejecutivo N° 1907, de Protección, Conservación y control de Bosque y Manglares Naturales Registro Oficial del 13 julio 1994, capítulo VII artículo 28, se declara de prioridad nacional la Ejecución del Plan de Fomento a las Plantaciones Forestales, (PLANFOR), aprobado mediante Decreto ejecutivo N° 756, publicado en el registro oficial 193 del 19 de mayo de 1993. Para la ejecución del Plan de Fomento a las Plantaciones Forestales, (PLANFOR), el INEFAN contara con el financiamiento proveniente del Fondo Nacional de Forestación, (FONAFAR), las tasas de pie de monte y garantías de reforestación, así como las asignaciones que con cargo al Presupuesto General del Estado, establecerá el Ministerio de Finanzas, previa aprobación de la Secretaria General de Planificación como lo estipula el artículo 29 de dicho decreto, con el fin del reembolso de costo de forestación, mantenimiento y poda (Muñoz, 2014).

### **2.3. Información de las plantaciones forestales de pino en la provincia de Loja**

En la provincia de Loja, el Programa Regional Para el Desarrollo del Sur (PREDESUR), vigente hasta 2009, realizó múltiples acciones enfocadas a lograr el ordenamiento y manejo de subcuencas y microcuencas hidrográficas entre las que se encuentra la realización de plantaciones de especies forestales exóticas de doble propósito (protección y producción), bajo la modalidad de contratos de repoblación forestal con los propietarios de las tierras.

Según las estadísticas de la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA, 2015) las hectáreas plantadas en el cantón y provincia de Loja son de 4.197,13 ha; de este total 531,80 hectáreas se encuentran en el cantón Loja. Al crear una plantación de árboles para protección y producción tiene algunos objetivos como el de producción de madera en plantaciones comerciales manejadas para la industria forestal, preservación de los recursos naturales y su biodiversidad, frenar la erosión del suelo, tener una buena regulación de flujos de agua en subcuencas y cuencas hidrográficas, entre otros (EXPOECUADOR, 2007).

En la actualidad estos bosques tienen entre 18 y 25 años de edad y algunos han recibido manejo forestal y otros no, sin embargo cabe decir que falta planificación y presupuesto para el manejo forestal de estos bosques. Finalmente aspecto importante a señalar es que los bosques de pino ya han cumplido su ciclo de madurez (fijada con turno técnico  $\geq$  a 25 años) por lo que es necesario cosechar su madera considerando el valor económico real que estos bosques poseen en el momento de aprovecharlos sustentablemente (Restrepo, 2012).

En la figura 2 se muestra un mapa político de la provincia de Loja que destaca los cantones de la provincia de Loja.



Figura 2. Mapa político de la provincia de Loja<sup>1</sup>

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador, 2011.

<sup>1</sup> <http://www.zonu.com/America-del-Sur/Ecuador/Loja/index.html>



## 2.4. Metodología

### 2.4.1. Metodología para el objetivo 1: Diagnóstico de la situación actual del stock de plantaciones de pinos a nivel de la provincia de Loja

La base de datos de pino que contienen las hectáreas de las plantaciones forestales por sitio, parroquia y cantón, fue tomada de la Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), Subsecretaria de la Demarcación Hidrográfica de Puyango – Catamayo (2015).

Para diagnosticar la situación actual del stock se calculó el porcentaje de las plantaciones de pino a nivel de la provincia de Loja; dicho porcentaje es una expresión de los valores de una distribución lineal de proporcionalidad, en función de 100, o igualando a 100 el total de dichos valores.

Para el cálculo del porcentaje de hectáreas de pino se utilizó la siguiente fórmula:

$$\phi = \frac{\gamma_{\alpha}}{\sum_{\partial=1}^n} * \omega \quad (1)$$

En donde:

$\phi$  = Porcentaje de hectáreas de pino de cada parroquia de los cantones en Loja.

$\gamma_{\alpha}$  = Hectáreas de Pino de cada parroquia en Cantones de la provincia de Loja.

$\omega$  = Proporción constante con base 100.

$\sum_{\partial=1}^n$  = Total de hectáreas de pino por cantones de la provincia de Loja.

Posteriormente a la estimación de los porcentajes del stock de capital natural plantado de hectáreas de pino por parroquia y cantón, dichos datos porcentuales se representaron gráficamente usando tablas y diagrama pastel; dichas tablas permiten resumir datos de atributos particulares por cada parroquia y cantón. El cuadro o tabla que se presenta los datos es el siguiente.

**Tabla 1. Dimensiones de plantaciones y hectáreas por cantón y parroquia**

Cantón	Parroquia	Plantaciones de pino por parroquia	Hectáreas de plantaciones de pino (ha)	%

Fuente: Adaptado de Azqueta 2007; Cristófoli y Belliard 2003.

Elaboración: Propia del Autor.

El cuadro se muestran la cantidad de datos que pertenecen a cada parroquia y cantón y el porcentaje correspondiente al total de cada cantón, la gráfica de pastel muestran la cantidad de datos que pertenecen a cada categoría como una parte proporcional de un círculo (Margallo, 2010).

## 2.4.2. Metodología para el objetivo 2: Indicadores estadísticos del stock de capital natural plantado y económico de pino por parroquias y cantones en la provincia de Loja.

### 2.4.2.1. Indicadores estadísticos del stock de capital natural plantado por parroquias y cantones en la provincia de Loja.

Los indicadores estadísticos se describieron en dos dimensiones forestales de acuerdo al ámbito geográfico político de parroquia y cantón. La primera dimensión obtenida es a nivel de propietarios de plantaciones de pino y la otra en cantidad de hectáreas comerciales de bosques de pino. Para el análisis de estos datos aplicaremos medidas descriptivas simples, estos estadísticos buscan ordenar, resumir y clasificar la información muestral para obtener un mejor conocimiento de la población. Estos indicadores son: Media aritmética, La Mediana, La Moda, La Desviación Estándar, La Varianza de la muestra, La Curtosis, Coeficiente de Asimetría, Valor Máximo, Valor Mínimo. Existen tres características para el conjunto de datos, las mismas que son: medidas de posición, las medidas de variabilidad y las medidas de forma, las mismas que serán analizadas cada una según sus características, y resumidas mediante un formato que se muestra en la tabla 1. (Cristófoli y Belliard 2003).

**Tabla 2. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales**

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos economicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
PROVINCIA	PARROQUIA	CANTON	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple Media Armonica Media geometrica La Curtosis Coeficiente de Asimetría Rango Mínimo Máximo Sumatoria Cantidad de datos	
				1.2. Número de hectareas de plantación de pino por cantón	Media Aritmética Simple Media Armonica Media geometrica La Curtosis Coeficiente de Asimetría Rango Mínimo Máximo Sumatoria Cantidad de datos	

Fuente: Adaptado de Azqueta 2007; Cristófoli y Belliard 2003.  
Elaboración: Propia del Autor.

## 1) Medidas de posición

También denominadas medidas de tendencia central, estas proporcionan un valor único que resume un conjunto de datos (Lind, Marchal y Mason 11ª edición).

Las medidas de posición informan cual es la tendencia central de la variable que se está estudiando. Al trabajar con estas medidas, se calcula un valor típico del conjunto de datos que lo resume o lo describe en su totalidad. En síntesis estas buscan detectar los valores centrales o medios de la distribución u otros valores importantes que permitan clasificar los elementos de la muestra o población (Cristófoli y Belliard 2003).

Dentro de las medidas de posición, se encuentran: Media Aritmética, Mediana y Moda.

### a. Media aritmética

La media aritmética es el cálculo del promedio de los valores obtenidos en la población, generalmente se la simboliza con la letra  $\mu$ . Para su cálculo se suman todos los valores poblacionales y a esa suma se la divide por la cantidad de observaciones. Si la población se compone de  $n$  elementos, entonces la fórmula para calcular la media aritmética será:

$$\mu = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{n-1} + X_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (2)$$

En donde:

$\mu$  = Media aritmética de la población

$X_i$  = i-ésima observación de la población

$\sum_{i=1}^n$  = Símbolo que significa “suma de” todos los valores observados de  $x$  desde 1 a  $n$  (Cristófoli y Belliard 2003).

### b. Mediana.

La mediana es el valor que corresponde al punto medio de los valores después de ordenarlos de mayor a menor, o de menor a mayor, cincuenta por ciento de las

observaciones son mayores que la mediana y el 50 % son menores que ella. Es decir, la mitad de los valores observados son menores que ella y la otra mitad, son mayores que ella. Cuando disponemos de un conjunto de datos observados y deseamos calcular la Mediana, lo primero que debemos hacer es ordenarlo de menor a mayor o viceversa. Si la cantidad de datos (n) es un número impar, la Mediana será igual al dato ubicado en la posición intermedia la que se calcula como  $(n+1)/2$ . Si en cambio, la cantidad (n) es un número par, la Mediana se obtiene al calcular el promedio entre los dos valores intermedios anteriormente ordenados, esta no se ve afectada por la dispersión de los datos (Cristófoli, y Belliard 2003).

### **c. Moda**

La Moda es el valor de la observación que aparece con más frecuencia o el valor de la variable que más veces se repite, en el conjunto de datos con el que se esté trabajando. El intervalo modal es el de mayor frecuencia absoluta. Cuando tratamos con datos agrupados antes de definir la moda, se ha de definir el intervalo modal (Cristófoli, y Belliard 2003).

## **2) Medidas de variabilidad**

Las medidas de variabilidad nos permiten juzgar la confiabilidad de las medidas de tendencia central o de posición. Si los datos varían mucho o están muy dispersos se debe tener en cuenta que la medida de posición central calculada no será muy representativa del conjunto de datos. Habrá valores que estarán muy alejados del calculado para utilizar en las estimaciones. Las medidas de dispersión o variabilidad que vamos a analizar aquí son aquellas que calculan la variación promedio con respecto a alguna de las medidas de tendencia central o de posición. Dentro de las medidas de variabilidad se encuentran la varianza y desviación (Cristófoli, y Belliard 2003).

### **a. Varianza**

La varianza es la media aritmética de las desviaciones cuadráticas con respecto a la media. Cabe indicar que la varianza es no negativa, y es cero solamente si todas las observaciones son iguales. La varianza mide el grado de dispersión de los valores de la variable con respecto a su media, la varianza poblacional se simboliza con  $\sigma^2$ . La fórmula para el cálculo de la varianza poblacional es la siguiente:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \mu}{N} \right)^2 \quad (3)$$

Dónde:

$\sigma^2$  = varianza poblacional.

$\Sigma$  = símbolo de sumatoria.

$X_i$  = el valor de la observación en la población.

$\mu$  = la Media aritmética de la poblacional.

$N$  = Número de observaciones en la población (Cristófoli, y Belliard 2003).

### **b. Desviación Estándar**

La Desviación Estándar se calcula sacando la raíz cuadrada positiva de la Varianza, este no se puede calcular sin el conocimiento anterior de la varianza, este da una idea de si los datos están juntos o separados (dispersos o no). Esta medida de variabilidad mide el grado de homogeneidad de las observaciones. (Cristófoli, y Belliard 2003).

En muchas ocasiones es mejor trabajar con la Desviación en vez de la Varianza, ya que la Desviación Estándar se encuentra expresada en la misma unidad de las observaciones. La varianza y la desviación nos informan sobre la “forma” de la concentración de los valores de las variables en torno a la media aritmética. La fórmula para el cálculo de la Desviación Estándar es la siguiente:

$$\sigma = + \sqrt{\sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \mu}{N} \right)^2} \quad (4)$$

Dónde:

= Varianza poblacional.

$\sqrt{\sigma}$  = Símbolo de la raíz cuadrada.

$\Sigma$  = Símbolo de sumatoria.

$X_i$  = El valor de la observación en la población.

$\mu$  = La Media aritmética de la poblacional.

$N$  = Número de observaciones en la población (Cristófoli, y Belliard 2003).

### 3) Medidas de Forma

Las medidas de forma nos dan una idea de la manera en la que están distribuidos los datos. Las medidas de forma permiten comprobar si una distribución, tiene características especiales como simetría, asimetría y nivel de apuntalamiento o curtosis que la clasifican en un tipo particular de distribución. Dentro de las medidas de Forma, analizaremos la Curtosis y el coeficiente de Asimetría (Cristófoli, y Belliard 2003).

#### a. Curtosis

La Curtosis indica que tan puntiaguda es la distribución de probabilidad de los datos utilizados, esta se compara con la distribución llamada normal.

La Curtosis se la simboliza con la letra  $K$ , si  $K > 0$ , la distribución de probabilidad presenta un pico alto y se la llama leptocúrtica o Curtosis positiva, hay una mayor concentración de los datos entorno a la media; si  $K < 0$ , la distribución es plana o también llamada platicúrtica o Curtosis negativa hay una menor concentración de los datos al entorno de la media; y si  $K = 0$ , la distribución no presenta ningún pico ni es plana, se la llama mesocúrtica o Curtosis nula, la distribución se dice normal (Cristófoli, y Belliard 2003).

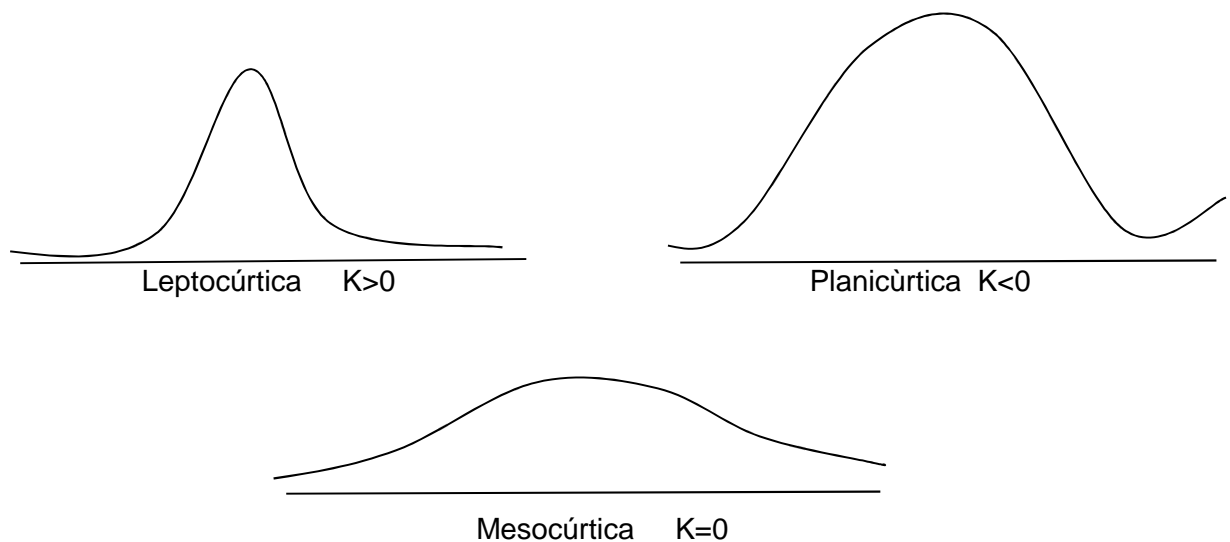


Figura 3. Representación gráfica de la Curtosis.

Fuente: Cristófoli y Belliard, 2003: Manual de Estadística con Microsoft Excel, Omicron System S.A., Buenos Aires, Argentina.

#### b. Coeficiente de asimetría

Esta medida analiza la curva que forman los datos presenta la misma forma a izquierda y a derecha de la Media Aritmética. Si es así entonces la curva es Simétrica (los valores bajos y los valores altos se equilibran entre sí. En caso contrario la curva es Asimétrica. También

podríamos indicar que la distribución es simétrica cuando su mediana, su moda y su media aritmética coinciden. Se la representa con el símbolo o letra  $As =$  Asimetría. La fórmula que se utiliza para calcular la Asimetría, es la siguiente:

$$As = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - X}{S_x} \right)^3 \quad (5)$$

Dónde:

$As$  = Coeficiente de Asimetría.

$N$  = Cantidad de datos usados.

$\Sigma$  = Símbolo de sumatoria.

$X_i$  = Dato  $i$ -ésimo de la población.

$X$  = Media aritmética.

$S_x$  = Desvío de la variable.

Si  $As > 0$ , la curva presenta una Asimetría positiva. Si  $As = 0$ , entonces la curva es simétrica (tiene la misma forma a izquierda ya derecha de la Media). Si  $As < 0$ , la curva es Asimétrica negativa (Cristófoli, y Belliard 2003).

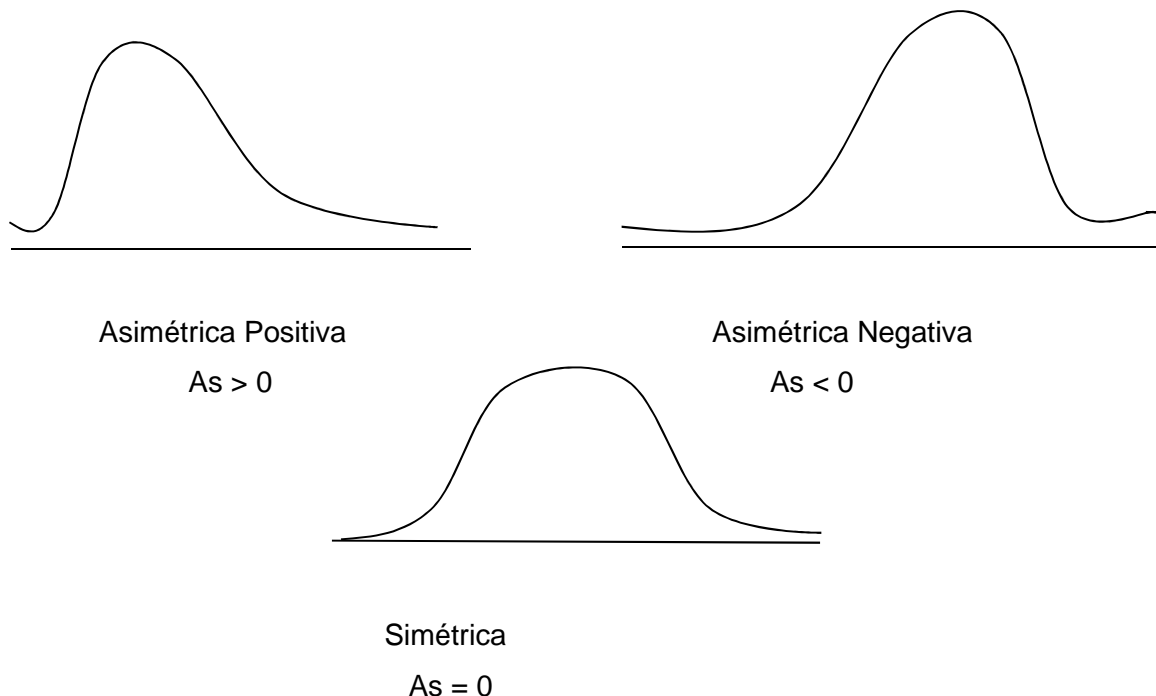


Figura 4. Representación gráfica del coeficiente de Asimetría.

Fuente: Cristófoli y Belliard, 2003: Manual de Estadística con Microsoft Excel, Omicron System S.A., Buenos Aires, Argentina.

La importancia de conocer estos parámetros o medidas de forma, es que permiten determinar cómo están concentrada la distribución normal como respecto a las medidas de tendencia central (media, mediana y moda), con estos parámetros determinamos que tan concentrada el número de plantaciones, hectáreas, volumen de madera y el valor económico con respecto a la media, y permite definir cuál es la parroquia, cantón con mayor beneficios de la riqueza forestal plantada.

Para todos los parámetros de las medidas de posición, de variabilidad y de forma, permiten conocer a fondo como se encuentran posicionados los datos evaluados, haciéndose referencia entre ellos. Par nuestro caso sería las variables: número de plantaciones, hectáreas, volúmenes de madera y valor económico.

Determinamos la media de cada variable, la dispersión entre ellos si hay alguna concentración de acuerdo a su media y así definir el sitio, parroquia y cantón con la mayor concentración del recurso forestal y al mismo tiempo se define el que menos concentración o beneficios tiene.

#### **4) Valores máximos, mínimos y suma**

Los valores máximos y mínimos se refieren a los datos proporcionados de la población a analizar, los mismos que en su conjunto tienen valores máximos o altos y mínimos o bajos, para cada observación. La suma es la sumatoria total de todos los datos de la observación a analizar.

#### **2.4.2.2. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera de pino por parroquias y cantones.**

Se consideró los indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera de pino, esto son: media aritmética simple, media armónica, media geométrica, la curtosis, coeficiente de asimetría, rango, valores económicos mínimos y máximos. A continuación se describe la metodología usada para estimar la media armónica y geométrica, dado que los demás parámetros han sido explicados en el punto 2.4.2.1. de los indicadores estadísticos.

Para el cálculo de estos indicadores estadísticos descriptivos, se tomará la metodología del objetivo dos, igualmente resumidos en tablas, por cada una de las parroquias y cantones de la provincia de Loja.



Los indicadores estadísticos se describirán en dos dimensiones de acuerdo al ámbito geográfico político de parroquia y cantón. La primera dimensión obtenida es el volumen (m³/ha) de madera de las plantaciones de pino y la otra en cantidad de miles de dólares (\$/ha) o su valor económico bruto este último a una tasa referencial discreta. Para el análisis de estos datos aplicaremos medidas descriptivas simples.

### 1. Media Armónica

La media armónica de una cantidad finita de números es igual al recíproco o Inverso, de la media aritmética de los recíprocos de dichos valores (designada usualmente mediante H), es recomendada para promediar velocidades. Así dados n números X1, X2.....Xn, la media armónica sería igual a:

$$H = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{X_i}} = \frac{n}{\frac{1}{X_1} + \dots + \frac{1}{X_n}} \quad (6)$$

Dónde:

H = Media armónica.

n= Cantidad de números.

X= Numero.

La media armónica resulta poco influida por la existencia de determinados valores mucho más grandes que el conjunto de los otros, siendo en cambio sensible a valores mucho más pequeños que el conjunto. La media armónica no está definida en el caso de que exista algún valor nulo (Ya-lun 1969; Pliego, 2007; Ropero *et al.* 2008).

### 2. Media geométrica

La media geométrica de una cantidad arbitraria de números (por decir n números) es la raíz n-ésima del producto de todos los números, es recomendada para datos de progresión geométrica, para promediar razones, interés compuesto y números índices. Para su cálculo se usa la siguiente formula:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot \dots \cdot x_n} \quad (7)$$

Dónde:

$\bar{x}$  = Media geométrica de un conjunto de números positivos.

$n$  = Es la raíz N-ésima del producto de los N elementos.

$X_1 \cdot X_2 \cdot \dots \cdot X_N$  = Un conjunto de números estrictamente positivos mayores que cero (Ya-lun 1969; Pliego, 2007; Roper (2008).

### **2.4.3. Metodología para el objetivo 3: Valor económico de uso directo comercial De la madera de bosque plantado de pino en la provincia de Loja**

Para la valoración económica del servicio de provisión de madera del capital natural plantado de pino en el cantón y provincia de Loja partimos de supuesto de que los rendimientos biológicos (m<sup>3</sup>/ha) del recurso forestal pino varían en cuanto a la altitud, suelo, clima, precipitación, índice de sitio, sin embargo para esta investigación se consideró los resultados del estudio desométrico levantados en una área del territorio en estudio en hacienda Cristal ubicada en el cantón Loja la misma que dio como resultado 468,21 m<sup>3</sup>/ha en promedio, de la madera en pie y para el valor económico bruto al final del turno técnico (26 años), es \$ 21.153,17 (véase anexo 3), dando un promedio por hectárea de \$ 21.153,17 / 26 años = 813,58 \$/ha/año <sup>2</sup> (véase Anexo 2).

Con la finalidad de estimar el valor económico posible de las plantaciones de pino para el cantón y provincia de Loja cabe decir que las plantaciones no han recibido manejo técnico (poda y raleo).

El método del valor actual neto (VAN) considera una serie de supuestos como son: la existencia de un mercado perfecto del dinero, los precios futuros, tanto de la madera producida como de los insumos utilizados, son constantes y conocidos; para un nivel de insumos, los rendimientos madereros son constantes y el suelo se puede comprar, vender y arrendar en un mercado perfecto (Romero, 1994).

---

<sup>2</sup> Este valor fue calculado considerando el desperdicio en un 20%, el mismo que es provocado al corte de la madera con motosierra, la información fue levantada en un flujo de caja, elaborada por el autor, (Anexo 3).

### 2.4.3.1. Valor presente neto económico (VPN)

El valor presente neto económico (VPN), es el valor presente de los beneficios netos que genera un proyecto, esta tasa de descuento representa el costo de oportunidad del capital, que es la rentabilidad que estaría ganando el dinero de utilizarlo en la mejor alternativa de. En términos matemáticos el VPN se define como la diferencia entre la sumatoria del valor actual y la sumatoria del valor actual de los costos., su forma de cálculo es la siguiente:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \left( \frac{Bt}{(1+i)^t} \right) - \sum_{t=0}^n \left( \frac{Ct}{(1+i)^t} \right) - I_0 = \sum_{t=0}^n \left( \frac{Bt-Ct}{(1+i)^t} \right) - I_0$$
$$VPN = \sum_{t=0}^n \left( \frac{BNt}{(1+i)^t} \right) - I_0 \quad (8)$$

#### Dónde:

Bt = Beneficios del periodo (t).

Ct = Costo del periodo (t).

BNt = Beneficios netos del periodo (t).

i = Tasa de descuento (tasa de interés o costo de oportunidad).

I<sub>0</sub> = Inversión en el proyecto cero.

n = vida útil del proyecto.

#### Entonces:

VPN > 0 recomendable hacer la inversión.

VPN < 0 no es recomendable hacer la inversión.

VPN = 0 es indiferente realizar la inversión u optar la mejor alternativa inversión (Beltrán, Arlette, Cueva, Hanny, 2005).

### 1.4.3.2. Contabilidad económica del capital natural de acuerdo al costo de oportunidad del capital y el factor de descuento

El interés es el pago de un prestatario o institución financiera que toma depósitos a un prestamista o depositante de una cantidad por encima del reembolso de la suma principal es decir, la cantidad prestada. Un cliente suelen pagar intereses para pedir prestado a un banco, por lo que pagan al banco una cantidad que es más que la cantidad que pidió

prestado; O un cliente puede ganar intereses sobre sus ahorros, y por lo tanto pueden retirar más de lo que originalmente depositaron. En el caso del ahorro, el cliente es el prestamista, y el banco desempeña el papel del prestatario (Gelinas, 2009).

El interés difiere del beneficio, ya que el interés es recibido por un prestamista, mientras que el beneficio es recibido por el propietario de un activo, inversión o empresa. Los intereses pueden ser parte o la totalidad del beneficio de una inversión, pero los dos conceptos son distintos entre sí desde una perspectiva contable. La tasa de interés es igual a la cantidad de interés pagada o recibida durante un período determinado, dividida por la suma principal prestada o prestada (Gelinas, 2009).

En “economía”, la tasa de interés es el precio del crédito y desempeña el papel del costo del capital. En una economía de mercado libre, las tasas de interés están sujetas a la ley de oferta y demanda de la oferta monetaria, y una explicación de la tendencia de las tasas de interés a ser generalmente mayor que cero es la escasez de fondos prestables (Bianconi, 2013). Para estimar la “tasa de interés” se puede usar la siguiente fórmula:

$$F = A(1 + i)^n \quad (9.1)$$

$$\frac{F}{A} = (1 + i)^n \quad (9.2)$$

$$\sqrt[n]{\left(\frac{F}{A}\right)} = 1 + i \quad (9.3)$$

$$\sqrt[n]{\left(\frac{F}{A}\right)} - 1 = i \quad (9.4)$$

La fórmula de tasa de interés también puede escribirse como:

$$i = \left(\frac{F}{A}\right)^{1/n} - 1 \quad (9.5)$$

Dónde:

$i$  = Tasa de interés.

$n$  = Tiempo o años.

$F$  = Capital económico financiero final.

$A$  = Capital económico financiero inicial.

Por su parte Khan (2013) propone que para estimar el valor económico del capital natural de los recursos maderables, es necesario considerar el factor de descuento en tiempo discreto. El descuento según Downes & Goodman (2003) es la diferencia (expresada como una diferencia en las mismas unidades (absoluta) o en términos porcentuales (relativo) o como una relación) entre la cantidad original debida en el presente y la cantidad que tiene que ser pagada por el valor de un recurso natural renovable en el futuro. Esto se lo expresa en término monetarios. Según Chiang (1984) propone que el factor de descuento,  $FD(T)$ , es el factor por el cual se debe multiplicar un flujo de caja futuro para obtener el valor actual. Para una tasa cero (también llamada tasa spot)  $r$ , tomada de una curva de rendimiento, y un tiempo para el flujo de caja  $T$  (en años), el factor de descuento es:

$$FD(T) = \frac{1}{\left(1 + \frac{\beta}{\partial}\right)^{\varphi\gamma}}$$

Dónde:

$FD(T)$  = Factor de descuento en el tiempo  $T$ .

$\frac{\beta}{\partial}$  = Interés compuesto.

$\varphi\gamma$  = Horizonte temporal

## 2.5. Consideraciones finales

Como se puede observar para ambos casos tanto para el cálculo de los indicadores estadísticos simples y los estadísticos económicos del stock del capital plantado de pino por parroquias y cantones de la provincia se utilizaron diferente metodología.

Para el diagnóstico de la situación actual de las plantaciones y hectáreas se ha hecho uso de fórmulas de proporcionalidad o porcentajes de hectáreas con respecto a su totalidad por cada uno de los cantones de la provincia, y un diagnóstico general de las hectáreas y plantaciones de la provincia, esto para el primer caso. Y para los cálculos de los indicadores estadísticos simples y económicos se utilizó las formulas antes descritas para cada parroquia y cantón de la provincia de Loja resumidos en una matrices o tablas y para el caso de la valoración del capital natural plantado de pino se utilizó indicadores de rentabilidad económica con el VPN, para todos los cálculos se hizo uso de la herramienta informática de Excel.

**CAPITULO III**  
**ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

### **3.1. Introducción**

En este capítulo demostramos todo el resultado obtenido, con las diferentes metodologías aplicadas de acuerdo a los objetivos planteados en el capítulo anterior.

En el primer caso se hizo un diagnóstico de la situación de las plantaciones del capital natural plantado de pino en hectáreas por cada una de las parroquias y cantones de la provincia de Loja, evidenciando la concentración y la no uniformidad de las plantaciones entre parroquias y cantones.

Continuando con los cálculos de los indicadores estadísticos simples de las variables del número de plantaciones y el hectareaje de cada cantón, analizamos las medidas de tendencia central como: la media, mediana y moda; de variabilidad como: la varianza y desviación estándar; de forma como: la curtosis y el coeficiente de asimetría resumidos en una matriz, por parroquia y cantón, seguido por los cálculos de los indicadores económicos de las variables de el volumen de madera y el valor bruto, por cada cantón, resumidos en tablas (Cristófoli, y Belliard 2003).

La valoración del capital natural plantado de pino o Valor Presente Neto (VPN) a una tasa de descuento discreta del 12%, así mismo presentado por parroquias y cantones. Siguiendo con la valoración económica del capital natural plantado pero esta vez de acuerdo al turno económico, o edad de la madera, la misma que toma diferentes valores de uso, se analiza la curva a diferentes tasas de descuentos para tener una visión generalizada de la influencia de esta variable.

### **3.2. Análisis de resultados**

#### **3.2.1. Diagnóstico actual del stock de capital natural plantado de pino en la provincia de Loja**

Según la base de datos de plantaciones de pino de la Secretaria Nacional del Agua (2015), los bosques de pino que fueron plantados en décadas anteriores en la provincia de Loja tienen entre 25 y 30 años de edad. En promedio estos bosques de pino homogéneos en edades tienen 26 años de edad; cabe destacar que de acuerdo a Lamprecht (1990), el periodo óptimo de cosecha de madera para el género *Pinus* oscila entre 15 a 25 años de edad. En tal sentido los bosques de Pino brindan madera para la industria forestal, por lo que es importante cuantificar el stock existente. En las siguientes graficas se evidencia la

cuantificación del stock del Capital Natural Plantado de pino por parroquia y cantones en la provincia de Loja en Ecuador.

### 3.2.1.1. Diagnóstico del stock de capital forestal plantado de pino por número de plantaciones y hectáreas por parroquias y cantones de la provincia de Loja

Para el diagnóstico actual del stock del capital natural plantado construimos una tabla resumen por cada parroquia y cantón de la provincia, con sus respectivas variables como es el número de plantaciones y hectáreas, y el porcentaje del hectareaje correspondiente por cada parroquia del total del cantón.

**Tabla 3. Plantaciones y hectareaje de pino por parroquias y cantones**

Cantón	Parroquia	Plantaciones de pino por parroquia	Hectáreas de plantaciones de pino (ha)	%
SOZORANGA	Sozoranga	17	92,50	80,43
	Nueva Fatima	6	13,50	11,74
	El Tablón	1	9,00	7,83
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>115,00</b>	
SARAGURO	Manu	27	482,9	23,96
	Lluzhapa	15	740,93	36,76
	El Tablón	6	104,00	5,16
	Tenta	6	260,92	12,94
	Selva Alegre	4	39,00	1,93
	Urdaneta	3	75	3,72
	Cumbe	2	6,00	0,30
	María	2	277,00	13,74
	Celen	1	25,00	1,24
Saraguro	1	5,00	0,25	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>2015,75</b>	
PALTAS	Lauro Guerrero	32	219,35	76,69
	Cangonama	10	45,5	15,91
	Guachanama	3	17,47	6,11
	Casanga	1	0,7	0,24
	Catacocha	1	3,00	1,05
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>286,02</b>	
LOJA	Chuquiribamba	15	103,4	19,44
	Vilcabamba	7	99,56	18,72
	Yangana	7	129	24,26
	Gualiel	6	76	14,29
	San Sebastian	4	40	7,52
	El Cisne	3	7,50	1,41
	Sucre	3	13,84	2,60
	Taquil	3	22,00	4,14
	El Valle	1	10,00	1,88
	Malacatos	1	3,00	0,56
	San Lucas	1	6,00	1,13
	S. Pedro Vilcabamba	1	3,50	0,66
	Santiago	1	3,00	0,56
Chantaco	1	15	2,82	
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>531,8</b>	



**Continuacion tabla 3. Plantaciones y hectareaje de pino por parroquias y cantones**

GONZANAMA	Gonzanama	16	70,9	87,91
	Purunuma	2	6,25	7,75
	Sacapalca	3	3,5	4,34
SUBTOTAL			80,65	
ESPINDOLA	El Airo	29	122,05	46,10
	El Ingenio	26	126,7	47,86
	Amaluza	4	13	4,91
	27 de Abril	1	3	1,13
SUBTOTAL			264,75	
CATAMAYO	El Tambo	6	28,5	87,69
	San Pedro	1	4	12,31
SUBTOTAL			32,5	
CALVAS	Utuaana	18	108,1	44,78
	Cariamanga	16	62,7	25,97
	Colaisaca	8	50,5	20,92
	Chile	6	19,1	7,91
	San Vicente	1	1	0,41
SUBTOTAL			241,4	
QUILANGA	Las Aradas	39	459,19	76,52
	Quilanga	19	109,37	18,23
	Fundochamba	5	31,5	5,25
SUBTOTAL			600,06	
TOTAL			4.167,93	

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

Los resultados mostrados en la tabla, muestran los porcentajes de cada parroquia con respecto al total del cantón donde pertenecen o están situadas las plantaciones del capital natural plantado de pino.

También observamos la no uniformidad tanto de plantaciones con hectareajes entre parroquias y cantones entre sí, evidenciando en cuál de los cantones y parroquias se concentra el mayor porcentaje de las hectáreas plantadas de pino.

### 3.2.1.2. Diagnóstico del stock de capital forestal plantado de pino de la provincia de Loja por cantones

Tabla 4. Plantaciones y hectareaje de pino por cantones de la provincia de Loja

CANTON	Plantaciones de pino por cantón	Hectáreas de plantaciones de pino (ha)	%
SARAGURO	94	2015,75	48,36
QUILANGA	63	600,06	14,40
LOJA	54	531,80	12,76
PALTAS	47	286,02	6,86
ESPINDOLA	60	264,75	6,35
CALVAS	49	241,40	5,79
SOZORANGA	24	115,00	2,76
GONZANAMA	21	80,65	1,94
CATAMAYO	7	32,50	0,78
TOTAL	419	4167,93	

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.1.3. Diagnóstico del stock de capital forestal plantado de pino por cantón de la Provincia de Loja

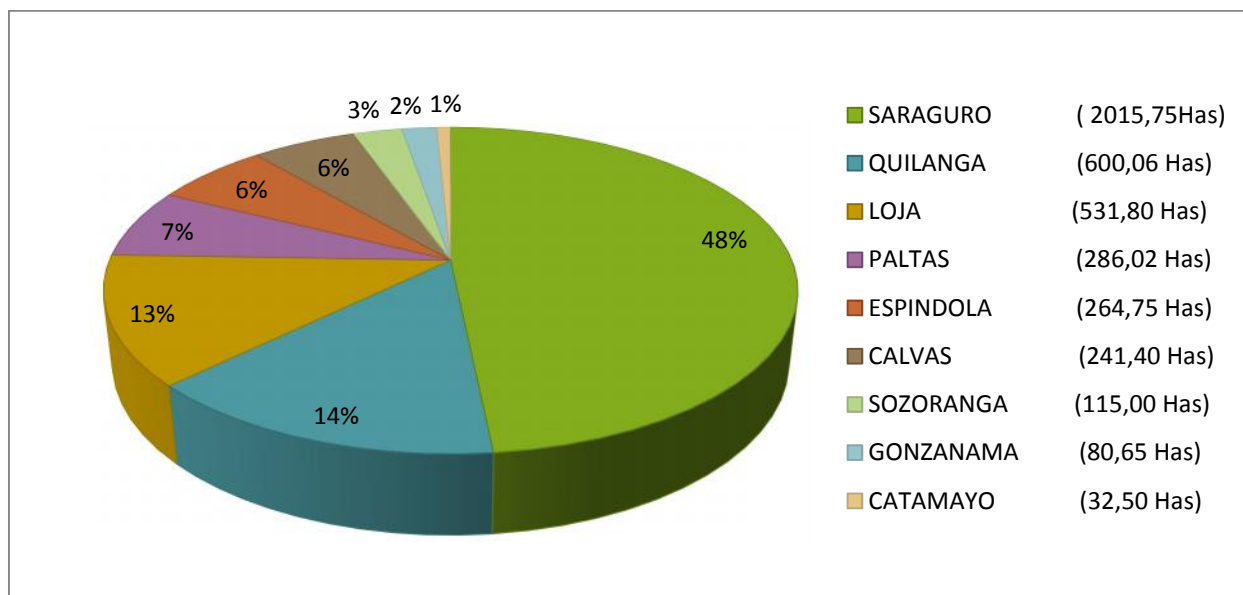


Figura 5. Plantaciones de Pino por cantón de la Provincia de Loja

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

La tabla 4 es una tabla resumen del número de plantaciones y hectáreas por cantón de la provincia de Loja, donde se demuestra los resultados obtenidos para nuestro primer objetivo que era el de diagnosticar la situación actual del capital natural plantado de pino.

Claramente se observa que el cantón con mayor concentración de plantaciones de pinos y hectareajes del mismo es Saraguro con un 48,36% del total del capital natural, seguido por los cantones Quilanga con 14,40%; Loja con 12,76%; Paltas 6,86%; Espindola 6,35%; Calvas 5,79%; Sozoranga 2,76%; Gonzanama 80,65% y por último el cantón Catamayo con 0,78%. La figura 5, representa de manera gráfica los mismos datos de la tabla 4.

#### **3.2.1.4. Resultados del diagnóstico del stock de capital plantado de pino por parroquia y cantones de la provincia de Loja**

Una vez hechos los cálculos para el diagnóstico de la situación actual del stock del Capital Natural Plantado Pino por cada una de las parroquias y cantones de la provincia de Loja, podemos observar que las parroquias con mayor concentración de plantaciones y hectáreas se encuentran en el cantón Saraguro, Quilanga y Loja, las mismas que son Lluzhapa con 740,93 has; Manu con 482,9 has; María con 277,has; Tenta con 260,92 has; Las Aradas con 502,06 has; Yangana con 129 has, respectivamente, y al contraste de esto las parroquias con menos hectáreas son Alamor con 0,6 has; Casanga con 0,7 has; Amarillo y San Vicente con 1,00 has, dejando evidenciar la no homogeneidad de la distribución de las plantaciones y hectáreas, siendo los factores externos, como el caso del tipo de terreno, clima, hidrografía, propiedad privada, planificación estatal, siendo la principal, el clima e hidrografía, la situación geográfica del terreno apto para este tipo de plantación, ya que se aprecia que los cantones con mayores plantaciones como son Saraguro, Loja, Quilanga, Espíndola, Calvas, Paltas que acumulan más del 80 % de hectáreas de plantaciones de Pino. están cerca al oriente ecuatoriano o la zona amazónica, tal como se aprecia en la imagen del mapa de la provincia, y otras de las razones aunque no muy fuerte es por la cercanía a la capital de la provincia, ya que esta presta facilidades para su desarrollo en cuanto a logística, industria, transporte, económica, financiera, etc.

#### **3.2.2. Dimensiones e indicadores estadísticos simples por cantón de la provincia de Loja**

Los indicadores estadísticos simples nos proveen de una información crucial en cuanto a su tendencia, variabilidad y forma de cómo está distribuida las plantaciones y el hectareaje del stock natural plantado de pino en la provincia de Loja, se podrá analizar si hay

homogeneidad en sus tendencias como son la media aritmética, mediana y moda, variabilidad como la varianza y desviación estándar y sus formas como la Curtosis y el coeficiente de asimetría.

Con estos indicadores podemos indicar en donde se concentra más el número de plantaciones y hectareaje del stock del capital natural plantado de pino, qué relación tiene cada parroquia, y cantón con el total de la población, ya que puede haber factores externos o externalidades que afecten el comportamiento de estos.

### 3.2.2.1. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Quilanga

Tabla 5. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Quilanga

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	LAS ARADAS- QUILANGA Y FUNDOCHAMBA	QUILANGA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,80
					La Mediana	1,00
					La Moda	1,00
					La Desviación Estandar	1,45
					La Varianza de la Muestra	2,11
					La Curtosis	9,54
					Coefficiente de Asimetría	2,82
					Valor Mínimo	1,00
					Valor Máximo	8,00
					Suma de Plantaciones	63,00
				Cantidad de sitios	35,00	
				1.2. Número de hectáreas de plantacion de pino por cantón	Media Aritmética Simple	17,14
					La Mediana	8,50
					La Moda	5,00
					La Desviación Estandar	27,79
					La Varianza de la Muestra	772,19
					La Curtosis	20,39
					Coefficiente de Asimetría	4,15
					Valor Mínimo	1,00
					Valor Máximo	158,55
Suma de Hectáreas	600,06					
Cantidad de sitios	35,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.2. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Calvas

Tabla 6. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Calvas

Dimensiones e indicadores estadísticos descriptivos simples forestales						
Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	CARIAMANGA-CHILE- COLASAICA- SAN VICENTE Y UTUANA	CALVAS	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,58
					La Mediana	1
					La Moda	1
					La Desviación Estandar	1,31
					La Varianza de la Muestra	1,72
					La Curtosis	10,55
					Coefficiente de Asimetría	3,13
					Valor Mínimo	1
					Valor Máximo	5
					Suma de Plantaciones	49
					Cantidad de sitios	31
				1.2. Número de hectáreas de plantación de pino por cantón	Media Aritmética Simple	4,64
					La Mediana	3,5
					La Moda	1
La Desviación Estandar	8,46					
La Varianza de la Muestra	71,55					
La Curtosis	2,38					
Coefficiente de Asimetría	1,71					
Valor Mínimo	1					
Valor Máximo	34					
Suma de Hectáreas	241,4					
Cantidad de sitios	31					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.3. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Catamayo

Tabla 7. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Catamayo

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	SAN PEDRO Y EL TAMBO	CATAMAYO	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,40
					La Mediana	1,00
					La Moda	1,00
					La Desviación Estandar	0,89
					La Varianza de la Muestra	0,80
					La Curtosis	5,00
					Coefficiente de Asimetría	2,24
					Valor Mínimo	1,00
					Valor Máximo	3,00
					Suma de Plantaciones	7,00
					Cantidad de sitios	5,00
				1.2. Número de hectáreas de plantación de pino por cantón	Media Aritmética Simple	6,50
					La Mediana	4,00
					La Moda	4,00
La Desviación Estandar	6,46					
La Varianza de la Muestra	41,75					
La Curtosis	1,79					
Coefficiente de Asimetría	1,37					
Valor Mínimo	0,50					
Valor Máximo	17,00					
Suma de Hectáreas	32,50					
Cantidad de sitios	5,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.4. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Espindola

Tabla 8. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Espindola

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	27 DE ABRIL - AMALUZA - EL AIRO - EL INGENIO	ESPINDOLA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	3,53
					La Mediana	2,00
					La Moda	1,00
					La Desviación Estandar	3,18
					La Varianza de la Muestra	10,14
					La Curtosis	0,36
					Coefficiente de Asimetría	1,12
				Valor Mínimo	1,00	
				Valor Máximo	11,00	
				Suma de Plantaciones	60,00	
				Cantidad de sitios	17,00	
				1.2. Número de hectáreas de plantacion de pino por cantón	Media Aritmética Simple	9,70
					La Mediana	14,20
					La Moda	3,00
La Desviación Estandar	13,79					
La Varianza de la Muestra	190,18					
La Curtosis	-0,45					
Coefficiente de Asimetría	0,83					
Valor Mínimo	1,50					
Valor Máximo	44,80					
Suma de Hectáreas	264,75					
Cantidad de sitios	17,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.5. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Gonzanama

Tabla 9. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Gonzanama

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	GONZANAMA - PURUNUMA - SAPALCA	GONZANAMA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,62
					La Mediana	1,00
					La Moda	1,00
					La Desviación Estandar	1,66
					La Varianza de la Muestra	2,76
					La Curtosis	11,36
					Coefficiente de Asimetría	3,31
				Valor Mínimo	1,00	
				Valor Máximo	7,00	
				Suma de Plantaciones	21,00	
				Cantidad de sitios	13,00	
				1.2. Número de hectáreas de plantacion de pino por cantón	Media Aritmética Simple	3,56
					La Mediana	3,00
					La Moda	1,50
La Desviación Estandar	7,21					
La Varianza de la Muestra	51,94					
La Curtosis	1,48					
Coefficiente de Asimetría	1,58					
Valor Mínimo	1,00					
Valor Máximo	23,40					
Suma de Hectáreas	80,65					
Cantidad de sitios	13,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.6. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Loja

Tabla 10. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Loja

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales		
Provincia	Parroquias	Cantón					
LOJA	CHANTACO - CHUQUIRIBAMBA - EL CISNE - EL VALLE - GUALEL - LAS ARADAS - MALACATOS - SAN LUCAS - SAN PEDRO VILCABAMBA - SAN SEBASTIAN - SANTIAGO - SUCRETAQUIL - VILCABAMBA - YANGANA	LOJA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,32	
					La Mediana	1	
					La Moda	1	
					La Desviación Estandar	0,65	
					La Varianza de la Muestra	0,42	
					La Curtosis	2,23	
					Coefficiente de Asimetría	1,88	
					Valor Mínimo	1	
					Valor Máximo	3	
					Suma de Plantaciones	54	
					Cantidad de sitios	41	
					1.2. Número de hectáreas de plantación de pino por cantón	Media Aritmética Simple	12,97
						La Mediana	10,00
						La Moda	10,00
La Desviación Estandar	11,50						
La Varianza de la Muestra	132,34						
La Curtosis	2,90						
Coefficiente de Asimetría	1,68						
Valor Mínimo	0,50						
Valor Máximo	50,00						
Suma de Hectáreas	531,80						
Cantidad de sitios	41,00						

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.7. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Paltas

Tabla 11. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Paltas

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales		
Provincia	Parroquias	Cantón					
LOJA	CANGONAMA - CASANGA - CATACOCHA - GUACHANAMA - LAURO GUERRERO	PALTAS	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,38	
					La Mediana	1,00	
					La Moda	1,00	
					La Desviación Estandar	0,74	
					La Varianza de la Muestra	0,55	
					La Curtosis	4,26	
					Coefficiente de Asimetría	2,11	
					Valor Mínimo	1,00	
					Valor Máximo	4,00	
					Suma de Plantaciones	47,00	
					Cantidad de sitios	34,00	
					1.2. Número de hectáreas de plantación de pino por cantón	Media Aritmética Simple	5,60
						La Mediana	5,00
						La Moda	5,00
La Desviación Estandar	7,39						
La Varianza de la Muestra	54,58						
La Curtosis	0,38						
Coefficiente de Asimetría	1,17						
Valor Mínimo	0,70						
Valor Máximo	26,50						
Suma de Hectáreas	286,02						
Cantidad de sitios	34,00						

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.8. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Saraguro

Tabla 12. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Saraguro

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	MANU - CELEN - CUMBE - EL TABLON - LLUZHAPA - MARIA - SARAGURO - SELVA ALEGRE - TANTA - URDANETA	SARAGURO	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,49
					La Mediana	1,00
					La Moda	1,00
					La Desviación Estandar	1,24
					La Varianza de la Muestra	1,54
					La Curtosis	22,09
					Coefficiente de Asimetría	4,24
					Valor Mínimo	1,00
					Valor Máximo	9,00
					Suma de Plantaciones	94,00
				Cantidad de sitios	63,00	
				1.2. Número de hectáreas de plantación de pino por cantón	Media Aritmética Simple	13,96
					La Mediana	16,00
					La Moda	20,00
La Desviación Estandar	45,12					
La Varianza de la Muestra	2035,64					
La Curtosis	9,12					
Coefficiente de Asimetría	2,84					
Valor Mínimo	0,30					
Valor Máximo	217,20					
Suma de Hectáreas	2015,75					
Cantidad de sitios	63,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.9. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino del cantón Sozoranga

Tabla 13. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales del cantón Sozoranga

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	EL TABLON - NUEVA FATIMA - SOZORANGA	SOZORANGA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	1,00
					La Mediana	1,00
					La Moda	1,00
					La Desviación Estandar	0,52
					La Varianza de la Muestra	0,27
					La Curtosis	7,40
					Coefficiente de Asimetría	2,74
					Valor Mínimo	1,00
					Valor Máximo	3,00
					Suma de Plantaciones	24,00
				Cantidad de sitios	20,00	
				1.2. Número de hectáreas de plantación de pino por cantón	Media Aritmética Simple	3,02
					La Mediana	4,50
					La Moda	10,00
La Desviación Estandar	4,96					
La Varianza de la Muestra	24,63					
La Curtosis	-1,59					
Coefficiente de Asimetría	0,30					
Valor Mínimo	0,30					
Valor Máximo	12,00					
Suma de Hectáreas	115,00					
Cantidad de sitios	20,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.



### 3.2.2.10. Dimensiones e indicadores simples de las plantaciones y hectáreas del stock del capital natural plantado de pino de la provincia de Loja

Tabla 14. Dimensiones e indicadores estadísticos simples forestales de la provincia de Loja

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores forestales simples (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Pais	Provincia	Cantón				
ECUADOR	LOJA	QUILANGA - CALVAS - CATAMAYO - CHAGUARPAMBA - ESPINDOLA - GONZANAMA - LOJA - MACARA - PALTAS - PUYANGO - SARAGURO - SOZORANGA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Número de plantaciones de pino por cantón	Media Aritmética Simple	46,56
					La Mediana	49,00
					La Moda	7
					La Desviación Estandar	26,20
					La Varianza de la Muestra	686,28
					La Curtosis	0,15
					Coeficiente de Asimetría	0,21
				Valor Mínimo	7,00	
				Valor Máximo	94,00	
				Suma de Plantaciones	419,00	
				Cantidad de cantones	9,00	
				1.2. Número de hectáreas de plantacion de pino por cantón	Media Aritmética Simple	463,10
					La Mediana	264,75
					La Moda	32,50
La Desviación Estandar	613,08					
La Varianza de la Muestra	375863,58					
La Curtosis	6,59					
Coeficiente de Asimetría	2,47					
Valor Mínimo	32,50					
Valor Máximo	2015,75					
Suma de Hectáreas	4167,93					
Cantidad de cantones	9,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.2.11. Resultados de las dimensiones e indicadores simples del stock de las plantaciones de pino por cantón en la provincia de Loja

Una vez que se ha obtenido todos los indicadores estadísticos simples de las variables consideradas puede decirse lo siguiente: en promedio, cada cantón posee en promedio 46.56 plantaciones, y en extensión 463,10 has. La Mediana se sitúa entre 49 plantaciones y 264,75 has por cada cantón lo que nos dice que la mitad de los cantones analizados tiene menos de 49 plantaciones y 264,75 has respectivamente, y la otra mitad posee más. La Moda para el primer y segundo caso no aplica ya que no hay número de plantaciones y hectareaje que se repiten por cantón. Las medidas de variabilidad, nos permiten juzgar la confiabilidad de las medidas de tendencia central. La Desviación de este caso es 26,20 para las plantaciones y 613,08 para el hectareaje respectivamente, este nos indica que los datos observados no son homogéneos y poseen una amplia variabilidad. La Varianza, se utiliza para analizar la dispersión de los datos con respecto a la Media, en nuestro caso es de 686,28 para el numero de plantaciones y 375.863,58 para las Has. Lo cual nos indica que

los datos están bien dispersos. Las medidas de forma nos dan una idea de la manera en que están distribuidos los datos. La Curtosis, nos indica que tan puntiaguda es la distribución de probabilidades de los datos utilizados, en nuestro análisis es 0.15 para el número de plantaciones y de 6.59 para las hectáreas, para el primer caso la distribución es puntiaguda o leptocúrtica,  $K$  (Curtosis)  $>0$ , y para el número de hectáreas es leptocúrtica por que la distribución presenta un pico alto y  $K > 0$ . El coeficiente de Asimetría analiza si la curva que forman los datos presentan la misma forma de izquierda y a derecha de la Media aritmética, para el número de plantaciones tenemos un valor 0.21, lo que indica que la curva es Asimétrica negativa ya que  $As < 0$ , y para el caso de las hectáreas el valor de es de 2.47 ó  $As > 0$  la curva es Asimétrica positiva.

Pudiendo concluir que las plantaciones forestales no guardan variabilidad, están dispersas y no son homogéneas, es decir no guardan relación alguna entre ellas.

### **3.2.3. Dimensiones de indicadores estadísticos económicos por parroquia y cantón de la provincia de Loja**

Para elaborar las dimensiones de indicadores estadísticos económicos por parroquia y cantón se consideró los **ingresos económicos brutos** del balance económico para explotación de pino durante el periodo 1990-2016 a precios de mercado.

Los productos o piezas de madera consideradas en el análisis son tablones, listones de madera y pilas de leña (468,21 m<sup>3</sup>/ha). y el valor económico bruto de estos productos al final del turno técnico es de \$ 21.153,17, es decir 813,58 \$/ha, (Anexo 2,3).

Las dimensiones del Stock de Capital Natural Plantado de Pino en análisis son:

- Indicador del volumen comercial del Capital Natural Plantado de Pino (m<sup>3</sup>/ha).
- Indicador estadístico económico bruto de madera de pino (\$/ha).

---

<sup>3</sup> Para el cálculo del volumen por hectáreas (m<sup>3</sup>/ha), del valor económico bruto \$/ha, se ha utilizado el costo e ingreso de una plantación considerando un 20% de desperdicio del cantón Loja.

**3.2.3.1. Diagnóstico del stock del volumen de madera del capital forestal plantado de pino y el valor económico bruto por parroquias y cantones de la provincia de Loja**

Para el cálculo de los indicadores económicos del servicio ambiental de provisión de madera se tomaron los siguientes resultados agrupados en una tabla.

**Tabla 15. Volúmenes y valores económicos brutos del servicio ambiental provisión de madera de pino por parroquias y cantones de la provincia de Loja**

CANTON	PARROQUIA	HAS	STOCK DE VOLUMEN COMERCIAL (M3/HA)	VALOR ECONÓMICO BRUTO SIN DESCUENTO(\$/HA)
QUILANGA	LAS ARADAS	472,56	177.005,85	\$ 384.465,36
QUILANGA	FUNDOCOCOA	42	15.731,86	\$ 34.170,36
QUILANGA	QUILANGA	85,5	32.025,56	\$ 69.561,09
CALVAS	CARIAMANGA	61,2	22.923,56	\$ 49.791,10
CALVAS	CHILE	13,1	4.906,84	\$ 10.657,90
CALVAS	COLAISACA	50,5	18.915,68	\$ 41.085,79
CALVAS	NANGORA	2	749,14	\$ 1.627,16
CALVAS	SAN VICENTE	1	374,57	\$ 813,58
CALVAS	UTUANA	113,6	42.550,92	\$ 92.422,69
CATAMAYO	EL TAMBO	28,5	10.675,19	\$ 23.187,03
CATAMAYO	SAN PEDRO	4	1.498,27	\$ 3.254,32
ESPINDOLA	27 DE ABRIL	16	5.993,09	\$ 13.017,28
ESPINDOLA	AMALUZA	14,5	5.431,24	\$ 11.796,91
ESPINDOLA	EL AIRO	107,55	40.284,79	\$ 87.500,53
ESPINDOLA	EL INGENIO	126,7	47.457,77	\$ 103.080,59
GONZANAMA	GONZANAMA	69,4	25.995,02	\$ 56.462,45
GONZANAMA	NAMBACOLA	1,5	561,85	\$ 1.220,37
GONZANAMA	PURUNUMA	6,25	2.341,05	\$ 5.084,88
GONZANAMA	SACAPALCA	3,5	1.310,99	\$ 2.847,53
LOJA	CHANTACO	15	5.618,52	\$ 12.203,70

**Continuación de la tabla 15. Volúmenes y valores económicos brutos del servicio ambiental provisión de madera de pino por parroquias y cantones de la provincia de Loja**

LOJA	CHUQUIRIBAMBA	101,4	37.981,20	\$	82.497,01
LOJA	EL CISNE	7,5	2.809,26	\$	6.101,85
LOJA	EL VALLE	10	3.745,68	\$	8.135,80
LOJA	GUALEL	76	28.467,17	\$	61.832,08
LOJA	MALACATODS	3	1.123,70	\$	2.440,74
LOJA	SAN LUCAS	6	2.247,41	\$	4.881,48
LOJA	SAN PEDRO DE VILCABAMBA	3,5	1.310,99	\$	2.847,53
LOJA	SAN SEBASTIAN	40	14.982,72	\$	32.543,20
LOJA	SANTIAGO	3	1.123,70	\$	2.440,74
LOJA	SUCRE	13,84	5.184,02	\$	11.259,95
LOJA	TAQUIL	24	8.989,63	\$	19.525,92
LOJA	VILCABAMBA	99,56	37.291,99	\$	81.000,02
LOJA	YANGANA	129	48.319,27	\$	104.951,82
PALTAS	CANGONAMA	45,5	17.042,84	\$	37.017,89
PALTAS	CASANGA	0,7	262,20	\$	569,51
PALTAS	CATACOCHA	3	1.123,70	\$	2.440,74
PALTAS	GUACHANAMA	17,47	6.543,70	\$	14.213,24
PALTAS	LAURO GUERRERO	219,35	82.161,49	\$	178.458,77
SARAGURO	CELEN	25	9.364,20	\$	20.339,50
SARAGURO	CUMBE	6	2.247,41	\$	4.881,48
SARAGURO	EL TABLON	54	20.226,67	\$	43.933,32
SARAGURO	LLUZHAPA	733,43	274.719,41	\$	596.703,98
SARAGURO	MANU	482,9	180.878,89	\$	392.877,78
SARAGURO	MARIA	277	103.755,34	\$	225.361,66
SARAGURO	SARAGURO	12,5	4.682,10	\$	10.169,75
SARAGURO	SELVALEGRE	39	14.608,15	\$	31.729,62
SARAGURO	TENTA	260,92	97.732,28	\$	212.279,29
SARAGURO	URDANETA	125	46.821,00	\$	101.697,50
SOZORANGA	EL TABLON	9	3.371,11	\$	7.322,22
SOZORANGA	NUEVA FATIMA	12,5	4.682,10	\$	10.169,75
SOZORANGA	SOZORANGA	87,5	32.774,70	\$	71.188,25
SOZORANGA	TACAMOROS	6	2.247,41	\$	4.881,48
		4.167,93	1.561.173,20		3.390.944,49

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.  
Elaboración: Propia del autor, 2016.

De acuerdo a la metodología propuesta por Cristófoli y Belliard (2003) los indicadores estadísticos económicos para su estimación incluyen el cálculo de la media aritmética, media armónica, media geométrica, Curtosis, coeficiente de asimetría, rango, valores

mínimo y máximo de la base de datos. A continuación se describe los indicadores estadísticos económicos del servicio de provisión de madera por cantones de la provincia de Loja.

### 3.2.3.2. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Quilanga

Tabla 16. Indicadores de estadísticas económicas del cantón Quilanga

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos economicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	LAS ARADAS-QUILANGA Y FUNDOCHAMBA	QUILANGA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicadores del volumen comercial de pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	74.921,09
					Media Armonica	29.868,61
					Media geometrica	44.677,42
					La Curtosis	0,00
					Coefficiente de Asimetría	1,67
					Rango	161274
					Mínimo	15.731,86
					Máximo	177.005,85
				Sumatoria	224.763,27	
				Cantidad de datos	3,00	
				1.2. indicadores economicos para el pino en (\$/ha)	Media Aritmética Simple	162.732,27
					Media Armonica	64.876,09
					Media geometrica	97041,55
					La Curtosis	0,00
Coefficiente de Asimetría	1,67					
Rango	350295,00					
Mínimo	34.170,36					
Máximo	384.465,36					
Sumatoria	488.196,81					
Cantidad de datos	3,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.3. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Calvas

Tabla 17. Indicadores de estadísticas económicas del cantón Calvas

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos economicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	CARIAMANGA-CHILE- COLASAICA- SAN VICENTE Y UTUANA	CALVAS	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicadores del volumen comercial de pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	15.070,12
					Media Armonica	1.386,19
					Media geometrica	5.421,89
					La Curtosis	0,16
					Coefficiente de Asimetría	0,95
					Rango	42.176,36
					Mínimo	374,57
					Máximo	42.550,92
				Sumatoria	90.420,72	
				Cantidad de datos	6,00	
				1.2. indicadores economicos para el pino en (\$/ha)	Media Aritmética Simple	32.733,04
					Media Armonica	3.010,88
					Media geometrica	11.776,62
					La Curtosis	0,16
Coefficiente de Asimetría	0,95					
Rango	91.609,11					
Mínimo	813,58					
Máximo	92.422,69					
Sumatoria	196.398,21					
Cantidad de datos	6,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.4. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Catamayo

Tabla 18. Indicadores de estadística económica del cantón Catamayo

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	SAN PEDRO Y EL TAMBO	CATAMAYO	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	6.086,73
					Media Armonica	2.627,74
Media geometrica	3.999,29					
La Curtosis	0,00					
Coefficiente de Asimetría	0,00					
Rango	9176,92					
Mínimo	1498,27					
Máximo	10.675,19					
Sumatoria	12.173,46					
Cantidad de datos	2,00					
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Media Aritmética Simple	13.220,68
					Media Armonica	5.707,58
					Media geometrica	8.686,66
					La Curtosis	0,00
					Coefficiente de Asimetría	0,00
					Rango	19932,71
					Mínimo	3254,32
					Máximo	23.187,03
					Sumatoria	26.441,35
					Cantidad de datos	2,00

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.5. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Espindola

Tabla 19. Indicadores de estadística económica del cantón Espindola

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	27 DE ABRIL - AMALUZA - EL AIRO - EL INGENIO	ESPINDOLA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	24.791,72
					Media Armonica	10.078,77
Media geometrica	15.794,27					
La Curtosis	(5,48)					
Coefficiente de Asimetría	0,09					
Rango	42026,53					
Mínimo	5.431,24					
Máximo	47.457,77					
Sumatoria	99.166,88					
Cantidad de datos	4,00					
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Media Aritmética Simple	53.848,83
					Media Armonica	21.891,59
					Media geometrica	34.305,92
					La Curtosis	(5,48)
					Coefficiente de Asimetría	0,09
					Rango	91283,68
					Mínimo	11.796,91
					Máximo	103.080,59
					Sumatoria	215.395,31
					Cantidad de datos	4,00

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.6. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Gonzanama

Tabla 20. Indicadores de estadística económica del cantón Gonzanama

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	GONZANAMA - PURUNUMA - SAPALCA	GONZANAMA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	7.552,23
					Media Armonica	1.329,68
					Media geometrica	2.587,50
					La Curtosis	3,93
					Coefficiente de Asimetría	1,98
					Rango	25.433,17
					Mínimo	561,85
					Máximo	25.995,02
					Sumatoria	30.208,91
					Cantidad de datos	4,00
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Media Aritmética Simple	16.403,81
					Media Armonica	2.888,13
					Media geometrica	5.620,18
					La Curtosis	3,93
					Coefficiente de Asimetría	1,98
					Rango	55.242,08
					Mínimo	1.220,37
					Máximo	56.462,45
					Sumatoria	65.615,23
					Cantidad de datos	4,00

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.7. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Loja

Tabla 21. Indicadores de estadística económica del cantón Loja

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	CHANTACO - CHUQUIRIBAMBA - EL CISNE - EL VALLE - GUALEL - LAS ARADAS - MALACATOS - SAN LUCAS - SAN PEDRO - VILCABAMBA - SAN SEBASTIAN - SANTIAGO - SUCRETAQUIL - VILCABAMBA - YANGAINA	LOJA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	14.228,23
					Media Armonica	3.279,96
					Media geometrica	6.602,56
					La Curtosis	(0,30)
					Coefficiente de Asimetría	1,11
					Rango	47195,57
					Mínimo	1.123,70
					Máximo	48.319,27
					Sumatoria	199.195,26
					Cantidad de datos	14,00
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Media Aritmética Simple	30.904,42
					Media Armonica	7.124,24
					Media geometrica	14.341,09
					La Curtosis	(0,30)
					Coefficiente de Asimetría	1,11
					Rango	102511,08
					Mínimo	2.440,74
					Máximo	104.951,82
					Sumatoria	432.661,84
					Cantidad de datos	14,00

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.8. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Paltas

Tabla 22. Indicadores de estadística económica del cantón Paltas

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	CANGONAMA - CASANGA - CATACocha - GUACHANAMA - LAURO GUERRERO	PALTAS	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	21.426,79
					Media Armonica	1.014,71
					Media geometrica	4.855,82
					La Curtosis	4,23
					Coefficiente de Asimetría	2,04
					Rango	81.899,29
					Mínimo	262,20
					Máximo	82.161,49
				Sumatoria	107.133,94	
				Cantidad de datos	5,00	
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Media Aritmética Simple	46.540,03
					Media Armonica	2.204,01
					Media geometrica	10.547,09
					La Curtosis	4,23
Coefficiente de Asimetría	2,04					
Rango	177.889,27					
Mínimo	569,51					
Máximo	178.458,77					
Sumatoria	232.700,15					
Cantidad de datos	5,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.9. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Saraguro

Tabla 23. Indicadores de estadística económica del cantón Saraguro

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	MANU - CELEN - CUMBE - EL TABLON - LUZHAPA - MARIA - SARAGURO - SELVA ALEGRE - TANTA - URDANETA	SARAGURO	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	75.503,54
					Media Armonica	10.711,03
					Media geometrica	30.457,06
					La Curtosis	1,39
					Coefficiente de Asimetría	1,41
					Rango	272.472,00
					Mínimo	2.247,41
					Máximo	274.719,41
				Sumatoria	755.035,45	
				Cantidad de datos	10,00	
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Media Aritmética Simple	163.997,39
					Media Armonica	23.264,87
					Media geometrica	66.154,22
					La Curtosis	1,39
Coefficiente de Asimetría	1,41					
Rango	591.822,50					
Mínimo	4.881,48					
Máximo	596.703,98					
Sumatoria	1.639.973,89					
Cantidad de datos	10,00					

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.



### 3.2.3.10. Indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino del cantón Sozoranga

Tabla 24. Indicadores de estadística económica del cantón Sozoranga

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
LOJA	EL TABLON - NUEVA FATIMA - SOZORANGA	SOZORANGA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	10.768,83
					Media Armonica	4.058,09
					Media geometrica	5.839,27
					La Curtosis	3,91
					Coefficiente de Asimetría	1,97
					Rango	30.527,29
					Mínimo	2.247,41
					Máximo	32.774,70
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Sumatoria	43.075,32
					Cantidad de datos	4,00
					Media Aritmética Simple	23.390,43
					Media Armonica	8.814,37
					Media geometrica	12.683,18
					La Curtosis	3,91
1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Coefficiente de Asimetría	1,97				
	Rango	66.306,77				
	Mínimo	4.881,48				
	Máximo	71.188,25				
	Sumatoria	93.561,70				
	Cantidad de datos	4,00				

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.11. Resumen de indicadores estadísticos económicos del servicio ambiental de provisión de madera para el pino de la provincia de Loja

Tabla 25. Indicadores de estadística económica de la provincia de Loja

Ubicación geográfica			Dimensión del Stock de recursos Forestales	Indicadores estadísticos económicos (variables)	Indicadores estadísticos descriptivos por dimensiones del Stock de recursos forestales	
Provincia	Parroquias	Cantón				
ECUADOR	LOJA	QUILANGA - CALVAS - CATAMAYO - CHAGUARPAMBA - ESPINDOLA - GONZANAMA - LOJA - MACARA - PALTAS - PUYANGO - SARAGURO - SOZORANGA	PLANTACIONES DE PINO	1.1. Indicador del volumen comercial del capital natural plantado pino en (m <sup>3</sup> /ha)	Media Aritmética Simple	30.022,56
					Media Armonica	2.638,23
					Media geometrica	9.077,51
					La Curtosis	10,56
					Coefficiente de Asimetría	3,09
					Rango	274.457,21
					Mínimo	262,20
					Máximo	274.719,41
				1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Sumatoria	1.561.173,20
					Cantidad de datos	52,00
					Media Aritmética Simple	65.210,47
					Media Armonica	5.730,36
					Media geometrica	19.716,79
					La Curtosis	10,56
1.2. indicador del estadístico económico bruto para el pino (\$/parroquia o canton)	Coefficiente de Asimetría	3,09				
	Rango	596.134,47				
	Mínimo	569,51				
	Máximo	596.703,98				
	Sumatoria	3.390.944,49				
	Cantidad de datos	52,00				

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

### 3.2.3.12. Resultados de los indicadores estadísticos y económicos.

Una vez que se han calculado los indicadores estadísticos económicos, como el volumen comercial del Capital Natural Plantado de Pino y el indicador económico bruto de madera de pino por cada parroquia y cantón de la provincia de Loja se podrá dar un análisis descriptivo de los datos para las variables consideradas, los resultados nos indican que los cantones con mayores volúmenes de madera son los que concentran mayor hectáreas y plantaciones tal como se demostró en la (figura 5), es decir el cantón con mayor volumen comercial es Saraguro con 755.035,45 m<sup>3</sup> de madera con un valor económico bruto de \$ 1'639.973,89 ; Quilanga, con 224.763,27 m<sup>3</sup> y \$ 488.196,81 respectivamente; Loja, con 199.195,26 m<sup>3</sup> y \$ 432.661,84 respectivamente. Estos tres cantones son los que mayores proporciones tienen ya que concentran el 80% de las plantaciones y hectáreas; en cambio los cantones con menores volúmenes y valor económico bruto serían: Catamayo, con 12.173,46 m<sup>3</sup> de madera y con un valor monetario de \$ 26.441,35; Gonzanama 30.208,91 m<sup>3</sup> de madera y \$ 65.615,23 de valor monetario; Sozoranga con 43.075,32 m<sup>3</sup> y \$ 93.561,70 de valor monetario respectivamente.

Ya analizando los cálculos obtenidos de los indicadores como: media aritmética, media armónica y media geométrica, y medidas de formas Curtosis y la asimetría observándose lo siguiente: La media promedio del volumen de madera por cantón fluctúa entre 30.222,56 m<sup>3</sup>, la misma que equivale a un valor económico bruto de \$ 65.210,47 con una tasa de descuento discreta. La Media armónica nos indica la velocidad en que fluctúan los volúmenes y el valor económico bruto, esta se sitúa entre 2.638,23 m<sup>3</sup> con un valor económico bruto de \$ 5.730,36. La Media geométrica, sus valores se encuentran entre 9.077,51 m<sup>3</sup> y de \$ 19.716,79 para el segundo caso. Las medidas de forma nos dan una idea de la manera en que están distribuidos los datos. La Curtosis, nos indica que tan puntiaguda es la distribución de probabilidades de los datos utilizados, en nuestro análisis es 10,56 para ambas variables, se observa que la distribución es leptocúrtica por que la distribución presenta un pico alto y  $K > 0$ . El coeficiente de Asimetría analiza si la curva que forman los datos presentan la misma forma de izquierda y a derecha de la Media aritmética, en nuestro análisis el valor es 3,09 igual para ambos casos el volumen y el valor económico, lo que indica que la curva es Asimétrica positiva ya que  $As > 0$ .

Pudiendo concluir que los volúmenes y los valores económicos bruto no son homogéneas, es decir no guardan relación alguna. Estos estadísticos se comportan igual que los anteriores del número de plantaciones y las hectáreas. Además se podrá acotar que los volúmenes y los valores económicos guardan cierta relación con el hectareaje de cada

parroquia y cantón ya que a mayores hectareas mayores son los volúmenes de madera y por ende el valor económico bruto.

### 3.2.4. Diagnóstico del valor económico con tasa de descuento

Al describir la estadística económica del stock de capital natural plantado de pino utilizaremos el valor presente neto (VPN) o valor económico total neto que genera el proyecto durante toda su vida. Para su cálculo se determinó una tasa de descuento del 9 % que es la tasa de descuento vigente para proyectos forestales de la Corporación Financiera Nacional (CFN)<sup>3</sup>. Para el cálculo del VPNE, se tomó en cuenta los ingresos netos, costos los mismo que se demuestran en el Anexo 3 (flujo de caja).

#### 3.2.4.1. Valor Presente Neto Económico (VPNE) del stock comercial de madera del capital plantado pino.

**Tabla 26. Valor presente neto económico (VPNE) por parroquia y cantón de la provincia de Loja**

CANTON	PARROQUIA	VALOR ECONOMICO DEL STOCK DEL CAPITAL NATURAL PLANTADO PINO CON TASA DE DESCUENTO DEL 9% (DOLARES)
QUILANGA	LAS ARADAS	\$ 228.662,33
	FUNDOCOCHA	\$ 20.322,96
	QUILANGA	\$ 41.371,74
SUBTOTAL		\$ 290.357,03
CALVAS	CARIAMANGA	\$ 29.613,46
	CHILE	\$ 6.338,83
	COLAISACA	\$ 24.435,94
	NANGORA	\$ 967,76
	SAN VICENTE	\$ 483,88
	UTUANA	\$ 54.968,77
SUBTOTAL		\$ 116.808,63
CATAMAYO	EL TAMBO	\$ 13.790,58
	SAN PEDRO	\$ 1.935,52
SUBTOTAL		\$ 15.726,10
ESPINDOLA	27 DE ABRIL	\$ 7.742,08
	AMALUZA	\$ 7.016,26
	EL AIRO	\$ 52.041,29
	EL INGENIO	\$ 61.307,60
SUBTOTAL		\$ 128.107,23

<sup>3</sup> Se ha considerado una tasa de descuento del 9% para proyectos forestal de largo plazo 20 maños de la Corporación Financiera Nacional (CFN), 2017.

**Continuación de la tabla 26. Valor presente neto económico (VPNE) por parroquia y cantón de la provincia de Loja.**

GONZANAMA	GONZANAMA	\$	33.581,27
	NAMBACOLA	\$	725,82
	PURUNUMA	\$	3.024,25
	SACAPALCA	\$	1.693,58
SUBTOTAL		\$	39.024,92
LOJA	CHANTACO	\$	7.258,20
	CHUQUIRIBAMBA	\$	49.065,43
	EL CISNE	\$	3.629,10
	EL VALLE	\$	4.838,80
	GUALEL	\$	36.774,88
	MALACATODS	\$	1.451,64
	SAN LUCAS	\$	2.903,28
	SAN PEDRO DE VILCABAMBA	\$	1.693,58
	SAN SEBASTIAN	\$	19.355,20
	SANTIAGO	\$	1.451,64
	SUCRE	\$	6.696,90
	TAQUIL	\$	11.613,12
	VILCABAMBA	\$	48.175,09
	YANGANA	\$	62.420,52
SUBTOTAL		\$	257.327,38
PALTAS	CANGONAMA	\$	22.016,54
	CASANGA	\$	338,72
	CATACUCHA	\$	1.451,64
	GUACHANAMA	\$	8.453,38
	LAURO GUERRERO	\$	106.139,08
SUBTOTAL		\$	138.399,36
SARAGURO	CELEN	\$	12.097,00
	CUMBE	\$	2.903,28
	EL TABLON	\$	26.129,52
	LLUZHAPA	\$	354.892,11
	MANU	\$	233.665,65
	MARIA	\$	134.034,76
	SARAGURO	\$	6.048,50
	SELVALEGRE	\$	18.871,32
	TENTA	\$	126.253,97
	URDANETA	\$	60.485,00
SUBTOTAL		\$	975.381,11

**Continuación de la tabla 26. Valor presente neto económico (VPNE) por parroquia y cantón de la provincia de Loja**

SOZORANGA	EL TABLON	\$	4.354,92
	NUEVA FATIMA	\$	6.048,50
	SOZORANGA	\$	42.339,50
	TACAMOROS	\$	2.903,28
SUBTOTAL		\$	55.646,20
TOTAL		\$	2.016.777,97

Fuente: Secretaria Nacional del Agua, 2015, Plantaciones Forestales Provincia de Loja.

Elaboración: Propia del autor, 2016.

**3.2.4.2. Valor económico del capital natural plantado de pino de la provincia de Loja por cantones**



Figura 6. Valor presente neto de la provincia de Loja por cantones.

Elaboración: propia, 2017.

**3.2.4.3. Resultado de los valores económicos por parroquia y cantón del stock del capital natural con una tasa del 12%**

El análisis de resultado del valor presente neto (VPN) o valor económico a una tasa referencial del 9%, presenta variación entre parroquias del mismo cantón, y entre cantones de la provincia, concentrándose el mayor porcentaje en el cantón Saraguro y la parroquia Lluzhapa del mismo cantón, seguido del cantón Quilanga y el cantón Loja respectivamente, los mismos que son los de mayor densidad de bosque plantado de pino, véase Figura. 5,

donde está el porcentaje y hectáreas de los cantones con respecto al total de la provincia, y de igual manera son los que tiene el mayor volumen de madera y el valor económico más alto con respecto al resto de cantones y provincia, véase Tabla 25 y Figura 6.

Los resultados presentados es este punto, tienen igual connotación del punto anterior 3.2.3.12, que indica que los cantones con mayores volúmenes de madera son los que concentran mayor hectáreas y plantaciones.

#### **3.2.4.4. Valoración económica estimada del stock del capital natural plantado de Pino de acuerdo a su turno económico.**

Para el estudio de nuestra investigación, se valoró el stock de capital natural plantado, en tres objetivos concretos de acuerdo al turno económico, a medida que pasa el tiempo el producto o la madera adquiere distintas fases en su valor de uso, como nuestra población de estudio tiene un crecimiento homogéneo que va desde el turno cero (0) hasta el turno 26, considerando los primeros 6 turnos que aún están en etapa de crecimiento y no tienen valor de uso, a partir del turno 7 hasta el 26 comienzan a tener valor uso y se los considera de la siguiente manera:

**a. Edad juvenil:** del turno 7 al 15, durante este ciclo la madera es utilizada para usos domésticos como cajas de madera, lápices, etc.

**b. Edad maduro:** del turno 16 al 25, durante este ciclo la madera es comúnmente utilizada para la industria como pasta de madera para la construcción de cartón, papel, etc.

**c. Edad Senectud:** Este ciclo comienza desde el turno 26 en adelante, este mayormente se lo utiliza para la fabricación de muebles.

Para la valoración económica según los turnos económicos se toma en referencia todo el volumen considerado en el cálculo del VPN al igual que los costos, ingresos y beneficios estimados en el flujo de caja económico ver ANEXO 3. En esta apartado se da un análisis general de cómo se puede aprovechar la inversión en varios periodos de crecimiento y o al criterio del inversionista o dueño tenga urgencia o no en el aprovechar este bien.

Para un mayor análisis de nuestro VPN para los diferentes turnos económicos se tomará tasas de descuentos referenciales de la Corporación Financiera Nacional (CFN), para

diferentes escenarios, y así tener una mayor visión de análisis para futuros proyectos forestales de inversión.

### 3.2.4.5. Valoración económica del turno juvenil de la plantación de pino

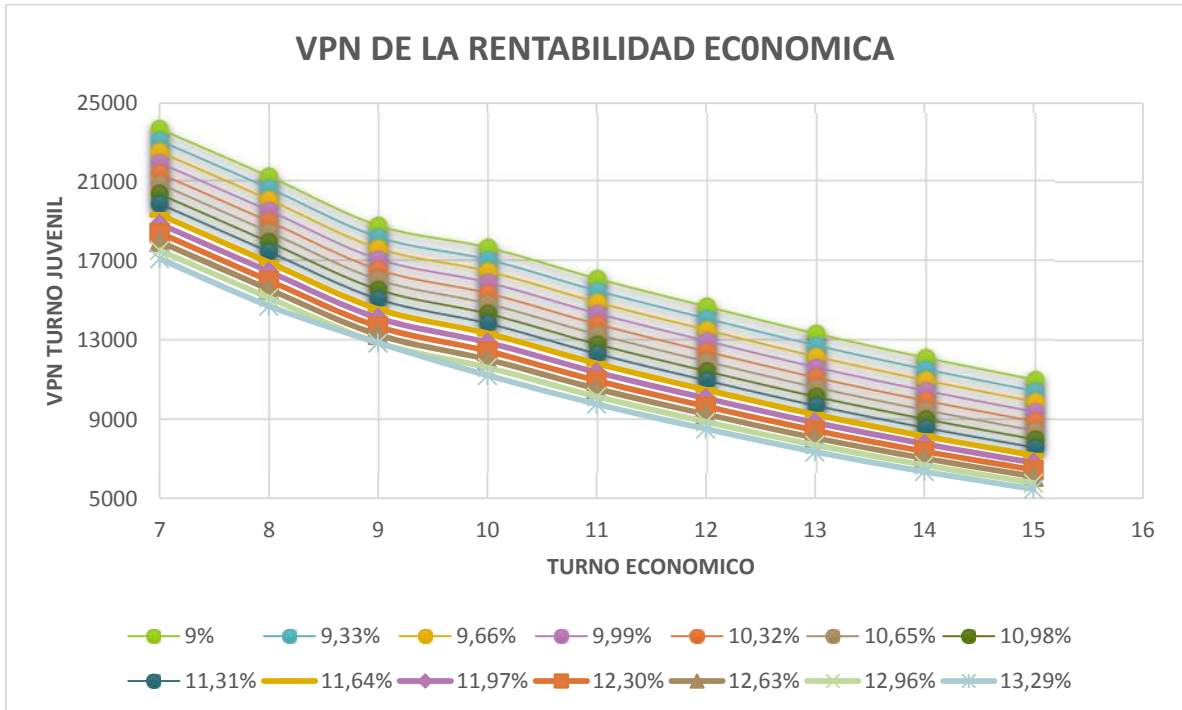


Figura 7. Valor presente neto turno juvenil.

Elaboración propia, 2017.

### 3.2.4.6. Valoración económica turno maduro de la plantación de pino

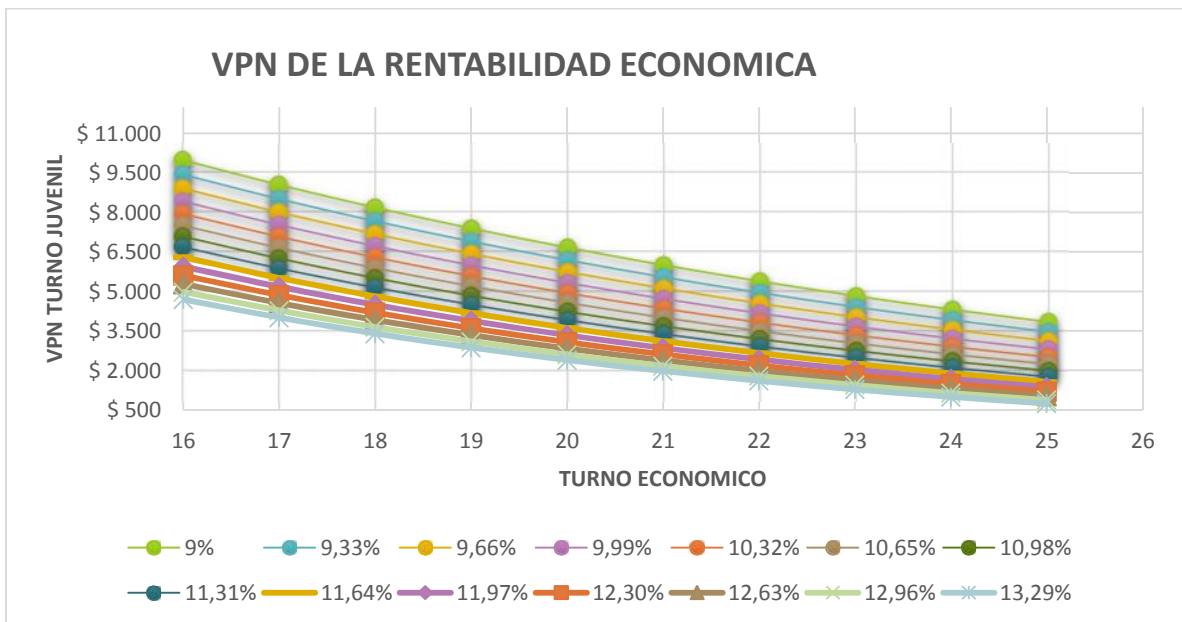


Figura 8. Valor presente neto del turno maduro.

Elaboración propia, 2017.

### 3.2.4.7. Valoración económica turno Senegtud de la plantación de pino / ha

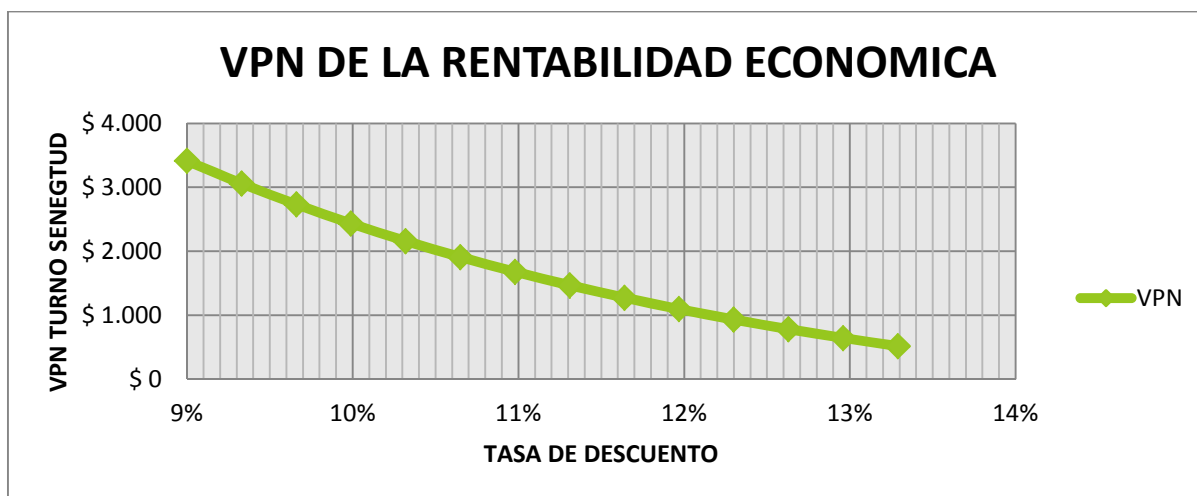


Figura 9. Valor presente neto del turno senegtud.

Elaboración propia, 2017.

### 3.2.4.8. Análisis de resultados de la valoración económica de los turnos económicos

Nuestro análisis a la valoración económica estimada difiere de los turnos económicos o ciclos de la plantación, tal es así que en el ciclo juvenil que encierra desde el turno 7 hasta el turno 15 se demuestra la mayor rentabilidad estimada a diferentes tasas de descuento, dando el punto más óptimo cuando la tasa de interés es menor. Los valores del VPN si bien son elevados a una tasa de descuento baja, estos disminuyen conforme se incrementa la tasa de descuento, véase figuras 7. Lo que para el dueño de la inversión le es bastante interesante comenzar a explotar el recurso en este turno económico.

De igual manera para el ciclo maduro que va desde el turno 16 al turno 25, el comportamiento es similar a la anterior, la curva de los valores del VPN, va en descenso, conforme las tasas de descuento aumentan, están tiende a bajar su valoración, véase figura 8. La explotación del recurso forestal en el turno económico maduro está bien definida por parte del inversionista ya que pueda ser que la visión de este en el futuro sea más rentable con la industrialización de la madera cosechada o talada por cuanto a la demanda o precio de este bien.

En el ciclo de senegtud, que va desde el turno 26 en adelante, la plantación ya no pierde su valoración tan rápido, en este ciclo se mantiene su valor presente, ya que este tendrá ya su turno de corte antes de que pierda mucho más su valor de uso, véase figura 9.



Analizando los VPN de los turnos económico, se demuestra que en el turno juvenil es donde está la mayor rentabilidad para un proyecto, si se decidiera aprovechar el bien en ese periodo.

#### **3.2.4.9. Discusión de los resultados del valor económico del stock del capital natural plantado de pino.**

Usando el método del Valor Presente Neto (VPN) a una tasa de descuento discreta para el cálculo del stock del capital natural plantado de pino para la provincia de Loja se estimó un volumen comercial de 1'561.173,20 m<sup>3</sup> de madera y un valor monetario de \$. 2'016.778 (dólares).

El método a utilizar para la contabilización del servicio de provisión de madera no difiere en general con lo de otros autores, tal es así que:

En Inglaterra, se realizó un estudio para la contabilización del servicio de provisión de madera en bosques naturales el VPN ajustado, para estimar una corriente futura de ingresos del recurso maderero en un horizonte de 100 años, donde obtuvo resultados de el volumen 585.310 millones de m<sup>3</sup> y de un valor monetario de \$ 7.082'920.000 (dólares) con una tasa de descuento discreto de 3,5%. (Khan, 2013).

(Noor, 2016) contabiliza los servicios de los ecosistema forestales de Malasia en donde publica el valor económico de los servicios de los ecosistemas forestales de Malasia, utilizando la misma metodología del VPN con una tasa social del 8 %, el cual estima un volumen de 321'221.00 m<sup>3</sup> de madera con un valor monetario de \$26'816.303,91 dólares.

En Kastamonu provincia del Noreste de Turquía con el objeto de producir madera en bosques de pino con *Lactarius deliciosus* y *Lactarius Mushroom* en una superficie de 9.166 ha. Usando la Metodología del Valor Presente Neto Económico (NPV) determinaron que dichos bosques contienen un total de 3'979.594 m<sup>3</sup> de madera con un valor económico de \$ 44'713.208. (Mumcu & Zeki, 2016).

En Guatemala se determinó en un estudio el valor económico del servicio de provisión de madera, utilizando el método del VPN, que contabilizó el volumen en 693'500.000 m<sup>3</sup> con un valorado económico de \$10.825, 000,000. (Gándara, 2016).

## CONCLUSIÓN

Al haber analizado los resultados de los diagnósticos de la situación actual de las plantaciones y hectáreas, las dimensiones de los estadísticos descriptivos simples y la valorización económica del stock del capitán natural plantado de pino del cantón y provincia de Loja, sin manejo técnico (madera sin preparar), podemos concluir que:

Al analizar las dimensiones de los estadísticos descriptivos nos dan como resultados con respecto a que la edad, volumen comercial, valor económico, etc. que la plantaciones no son homogéneas con el respecto a su parroquias y cantones, estas no muestran una relación, como la media, mediana y moda, hay dispersión en sus plantaciones, concentrándose en ciertos lugares, y no guardan una relación simétrica.

En el cálculo del valor económico tenemos que el volumen de la madera es de 468,21 m<sup>3</sup>/ha de madera en pie que es el equivalente a 1'951.466,51 m<sup>3</sup>; y de 374,57 m<sup>3</sup> de madera comercial que equivale a 1'561.173,20 m<sup>3</sup>; y su valor económico es de \$. 813,58 \$/ha lo que representa un valor bruto de \$ 3'390.944 (dólares americanos) del total y de \$. 2'016.778 (dólares americanos), con una tasa de descuento del 9%.

En la valoración comercial estimadas, según sus turnos y ciclos, nos muestran resultados interesantes, ya que en el ciclo juvenil que comprende los turnos del 7 al 15, presentan mayores valores económicos y rentabilidad sustentables a varias tasas de descuentos, la curva del VPN disminuye conforme su ciclo y turnos aumentan, por que a mayor turno menor es su valor y rentabilidad.

Concluyendo que la mejor opción de inversión es la que se obtiene cuando la tasa de descuento es la mínima, porque se demuestra que hay mayor valor económico por hectárea, en el ciclo juvenil dejando una clara optimización al inversionista para su mejor uso del bien, ya que una inversión o proyecto forestales pueden ser plantadas de acuerdo a su fin.

## RECOMENDACION

Se recomienda invertir en proyectos forestales considerando algunas otras alternativas, como cuando la tasa de descuento o el costo de oportunidad estén o fluctúen entre el 9% y 12% que en este caso la plantación de Pinus pátula fue cuando el proyecto obtuvo su mejor rentabilidad, y según el turno económico.

Es necesario un asesoramiento técnico oportuno por parte de las diferentes instituciones gubernamentales de reforestación, cumpliendo con las cláusulas establecidas en los contratos. De esta forma, las plantaciones son manejadas técnicamente y los propietarios de las plantaciones se verán respaldados y obtendrán al realizar la explotación al final del turno, rendimientos madereros con mayor valor comercial, evitando retrasos de aprovechamiento.

Una de alternativa para una mejor rentabilidad de un proyecto forestal, aparte de dar el asesoramiento y acompañamiento técnico, es el dar valor agregado al producto maderero, realizando inversión en la industria como maquinarias y mantener la capacidad instalada para la elaboración de productos madereros a fines y promover en el exterior los productos elaborados.

Elaborar inventarios forestales más detallados de las plantaciones y hectáreas del bosque plantado y nativo, para una valoración más exacta.

Seguir con los proyectos de las instituciones estatales como el MAGAP (Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca), MAE (Ministerio del ambiente) y fortalecerlos con el fin de garantizar una gestión económica forestal eficiente de las plantaciones de pino en la provincia de Loja.

## BIBLIOGRAFÍA

Azqueta, D. (2007). *Introducción a la Economía Ambiental* (2da ed.). Madrid, España: McGraw - Hill / Interamericana de España.

Azqueta, D., & Delacámara, G. (2001). *El valor del agua desde una perspectiva económico-social*. Ponencia, Grupo Económico Ambiental, 20.

Bastian Louman, D. Q. (2001). *Silvicultura de Bosques Latifoliados Húmedo con énfasis en América Central*. Turrialba, Costa Rica: CATIE.

Beltrán, A., & Cueva, H. (2005). *Evaluación Privada de Proyectos* (2da ed.). (C. d. Universidad del Pacífico, Ed.) Lima, Perú.

Bianconi, M. (2013). *Financial Economics, Risk and Information* (2nd Edition). World Scientific. ISBN 9814355135

Bonilla, J., Alarcon, J., Mora, K., Maldonado, D. y Santin, J. 2015. *Contabilidad de la riqueza natural de recursos maderables: La experiencia de los Bosques de romerillo en la Reserva Numbala, Provincia de Zamora Chinchipe, Ecuador*. Primer Encuentro Red Ecuatoriana de Ciencia Regional-Recir Milagro. Universidad Estatal de Milagro, Milagro. Ecuador. pp. 1-11.

Bown, H. (1998). *Selección y Evaluación Técnico-Financiera de Regímenes Silviculturales para Pino Radiata*. Documento Técnico N° 122, 11-13.

Cristófoli, M., Belliard, M. 2003. *Manual de Estadística con Excel*. Omicron System S.A Buenos Aires, Argentina. Editorial Omicron System. 240 pág.

CFN. (1-29 de Febrero de 2017). *CFN Tasas de Interés Febrero 2017*. Obtenido de [http://www.cfn.fin.ec/images/stories/TASAS\\_1.pdf](http://www.cfn.fin.ec/images/stories/TASAS_1.pdf)

Contreras, I. C. (1995). *Edad Óptima de Cosecha. Una Discusión Entorno al Valor Presente Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR)* Escuela de Ingeniería Forestal, Universidad de Talca, 106.

Chiang, Alpha. 1984. *Fundamental Methods of Mathematical Economics*, Third Edition, McGraw Hill Book Company.

Chile, M. d.-G. (2013). *Distribución Estadística de los Indicadores de Rentabilidad Social*. Departamento de Estudios y Gestión de la Inversión - División de Evaluación Social de Inversiones, 9-11.

Downes, J. & Goodman, J. 2003. *Time Value", "Discount", "Discount Yield", "Compound Interest", "Efficient Market", "Market Value" and "Opportunity Cost" in Downes*. Dictionary of Finance and Investment Terms, Baron's Financial Guides.

Expoecuador, C. 2007. *Plantaciones Forestales en el Ecuador*. Planeación Estratégica, 23.

Feder, F. & Ispa, F. (2003). Análisis Costes-Beneficios de los Proyectos de Inversión. Unidad Responsable de la Evaluación. Política Regional Comisión Europea, 21.

Figuerola, D. G. (2014). La Institucionalidad Forestal Productiva en el Ecuador: Estudio de Caso del Programa Forestal. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales - Sede Ecuador, 14-15.

Fonam, F. N. (2007). Guía Práctica para la Instalación y Manejo de Plantaciones Forestales. pp. 28-29.

Forestal, C. N. (2011). Evaluación de Costos de Establecimientos y Mantenimiento de Plantaciones Forestales Comerciales. México.

Galarza, E., & Urrunaga, R. (1992). La Economía de los Recursos Naturales. Políticas Extractivas y Ambientales, 46.

Gandara, G. 2016. Natural Capital Accounting Forests. Case Study forest accounts in Guatemala. Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services/Word Bank Group. Washintong, USA. 4 Paginas.

Gelinas, M. 2009. White paper: The Lost Art of Interest Calculation. Dewark, Delaware/Quebec, Canadá. pp.1-10.

Gómez H., J. A. (2003). Economía de Recursos Naturales y Ecosistemas: Necesidad de su Valoración Económica. Ciencia y Sociedad, 6.

Gualpa, J. R. (2010). Evaluación de Calidad y Valoración de una Plantación de Pino (*Pinus radiata* D. Don), en la Comunidad Chausan San Alfonso, Parroquia Palmira, Cantón Guamate, Provincia de Chimborazo, Ecuador.

Hal. R. Varian (2016). Microeconomía Intermedia. Un Enfoque Actual. University of California Berkeley .séptima edición. pp 208-215

Hernández, A. N. (2004). Evaluación Financiera de una Plantación Comercial de Cedro Rosado (*acrocarpus fraxinifolius*) en el Municipio de Coyutla, Estado de Veracruz. División de Ciencias Forestales, 33-36.

HijortsØ, C., Helles, F. Jacobsen, J.B.; Bach, F., Bach, F., Kamelarczyk, K., & Moraes, R., M. 2006. A Review od forest economics research in Bolivia. (pp. 1-30). Center for Skov, Landskab Planiaegning/KØbenhavns Universitet.

Hjortso, C. N., Jacobsen, J. B., Kamelarczyk, K. B., & R., M. M. (2006). Economía Forestal en Bolivia. Botánica Económica de los Andes Centrales, 534-535.

Inefan. 1992. Ley No. 8, de Creación del Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y de Vida Silvestre (INEFAN). Quito.

Martín-Pliego, M. 2007. Introducción a la Estadística Económica y Empresarial. Teoría y Práctica. Editorial Thomson. Madrid-España.

Jaime Ecuador. 2010. Slide Share. Obtenido de [http://es.slideshare.net/jaimecuador/introduccion de los pinos en el ecuador](http://es.slideshare.net/jaimecuador/introduccion-de-los-pinos-en-el-ecuador).

Jorge Morales, C. M. 2001. Estado de la Información Forestal en Ecuador. Información para el Desarrollo Forestal Sostenible, 4-5.

Kan, J. 2013. Natural Capital Accounting the UK Experience. Organisation for Economic Cooperation and Development (OCDE). United Kingdom. pp. 1-12.

Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). Investigación del Comportamiento. Métodos de Investigación en Ciencias Sociales. México: McGraw Hill.

Lamprecht, H. 1990. Silvicultura de los Trópicos. Los Ecosistemas Forestales en los Bosques Tropicales sus Especies Arbóreas-Posibilidades y Métodos para un Aprovechamiento sostenido. Silvicultura el Genero Pinus (Pinaceae). Instituto de Silvicultura de la Universidad de Gottingen. Cooperación Técnica-República Federal de Alemania. pp. 225-242.

López, A., Barrios, A., Ortega, A., Nieto, V., Gasca, G., & Salamanca, M. (2007). Empleo de un modelo de Crecimiento y Rendimiento para la Determinación de la Edad Óptima de Rotación de Pinus caribaea var. hondurensis creciendo en la región oriental de Colombia. Revista Colombia Forestal 10 (20), 119-126.

López, I., Ortuño, S., & Fernández, A. y. ( 2010). Estimating the Óptimal Rotation Age of Pinus Nigra in the Spanish Iberian System Applying Discrete Optimal Control. Universidad Politécnica de Madrid/Universidad Pontificia de Comillas. Madrid-España. Papers Forest Systems, 306-314.

Lloret, A. R. 1994. Análisis Económico de los Recursos Naturales, 206-207.

Mascareñas, J. (2008). La Valoración de Proyectos de Inversión Productivos. Universidad Complutense de Madrid, 15-16.

Mumcu & Zeki 2017. Sustaining the Joint Production of Timber and Lactarius Mushroom A Case study of a Forest Management Planning Unit in Northwestern Turkey. Journal Sustainability. Karadeniz Technical University. Turkey. 9,92,1-14.

Noor, A. 2016. Economic Valuation of Forest Ecosystem Services in Malaysia. Department of Forest Management. Universiti Putra Malaysia. 36 pag.

Ovando, P., Campos, P., Calama, R., & Montero, G. 2008. Rentabilidad de la Forestación de Tierras Agrícolas Marginales con Pino Piñonero (Pinus pinea L.) en la Provincia de Valladolid. Conferencia de la Asociación Hispano Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales (AERNA), 1.

Ovando et al. 2017. Spatial Valuation of Forests Environmental Assets: An Application to Andalusian Silvopastoral Farm. Journal Land Economics University of Wisconsin System. 93(1): 87-108.

Pablo Laclau, L. M. (2002). Rentabilidad de la Forestación con Pino Poderosa (Pinus ponderosa (Dougl.) Laws) en el Noroeste de la Patagonia, Argentina\*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Dirección General de Bosques y Parques Provinciales de Neuquén., 21-35.

- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2009). *Microeconomía*, Séptima edición. Madrid: Pearson Educación.
- PREDESUR, P. R. (2006). Proyecto Protección y Conservación Ecológica. Dirección Técnica de Gestión Productiva - Unidad de Desarrollo Forestal, 1-15.
- Rangel, R., Durán, O., Gómez, G., Ferro, H., Barranco, G., Sánchez, M., y otros. (2013). Valoración Económico-Ambiental de Recursos Naturales Seleccionados en la Cuenca del Río Guanabo, La Habana, Cuba. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 46-47.
- Roper, E., Eleftherious, M., Gava, L., Romero, E. 2008. *Manual de Estadística Empresarial con Ejercicios Resueltos*. Editorial Delta Publicaciones. Madrid-España.
- Restrepo, Iván., H., S., O., Alonso., S., A., d. V., Ignacio., J., y otros. (2012). Rendimiento, Turno Óptimo Forestal y Rentabilidad de Plantaciones Forestales de *Tectona Grandis* y *Pinus Pátula* en Colombia. *Interciencia*, 14-29.
- Sánchez, F. J., Lozano, J. L., & Carrillo, J. O. (2010). Evaluación Financiera y de Riesgo de una Plantación Forestal Comercial en Zihuateutla, Puebla. *Revista Chapingo. Serie ciencias Forestales y del Ambiente*, 1-10.
- Ya-lun Chou. 1969. *Statistical Analysis*. Holt International. ISBN 0030700953.
- Stiglitz, J.; Sen, A.; Fitoussi, J. 2009. Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress. Columbia University/Harvard University EEUU. 292 Paginas
- Toral, M., Fratti, A., & Gonzalez, L. A. (2005). Crecimiento Estacional y Rentabilidad de Plantaciones Forestales Comerciales de Pino Radiata en Suelos de Trumao según Método de Establecimiento. *Bosque*, 53.
- Tropicales, C. I. (2004). Consecución del Objetivo 2000, y la Ordenación Forestal Sostenible en Ecuador.
- Trucco, G. G. (2006). *Explotación Forestal Sustentable: Su Reflejo Contable*. Argentina.
- Valdovinos, V., Gómez, I., Lima, M., & Alcalá, R. (2006). Determinación y Análisis Económico de Óptimos Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. México. pp.1- 4.
- Van Horne, J. C., & Wachowicz, J. J. (2002). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: Pearson Educación.
- Weitzman, M. L. (2001). Gamma Discounting. *The American Economic Review*, 270.
- Wu, S., Hou, Y., y Yuan, G. 2010. Valoración de los Bienes y Servicios Eco sistémicos y del Capital Forestal Natural de la Municipalidad de Beijing (China). *Los Bosques al Servicio de la Gente*. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y Agricultura (FAO). Unasylva 234/235, Vol. 61. pp. 28-36.
- WWF/Adena. (2005). Protocolo de Kioto, Situación Actual y Perspectivas. *Cambio Climático*, 3-4.

# **ANEXOS**



**Anexo 1. Base de datos de plantaciones de pino por parroquia y cantones a nivel de la provincia de Loja.**

SECRETARIA DEL AGUA						
SUBSECRETARIA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DE PUYANGO CATAMAYO						
PLANTACIONES FORESTALES DE LA PROVINCIA DE LOJA TRANSFERIDAS DESDE PREDESUR A LA DEMARCACION HIDROGRÁFICA DE PUYANGO CATAMAYO, DHPC-SENAGUA						
BASE DE DATOS DE PLANTACIONES FORESTALES COMECIALES DE PINO TRANSFERIDAS PERIODO						
Especie de pino: <i>Pino patula</i> (Schiede ex Schltld. & Cham.)						
BASE DE DATOS DE PLANTACIONES DE PINO DE LA PROVINCIA DE LOJA						
Nº.	CONTRATISTA	SITIO	PARROQUIA	CANTON	HAS	ESPECIE
1	Abad Cueva Luis Jovino	El Salado	Las Aradas	Quilanga	2,5	pino
2	Cueva Jirón José Alicia	La Llave	Las Aradas	Quilanga	5	pino
3	Jaramillo Romero Miguel A.	Tierras Coloradas	Las Aradas	Quilanga	2,5	pino
4	Jiménez Tinizaray Orlando J.	Hda. La Elvira	Las Aradas	Quilanga	3,5	pino
5	Rojas Abad Eleuterio Pedro	El Alisal	Las Aradas	Quilanga	4	pino
6	Sarango Carrión Luis Alfredo	Hda Tuburo	Las Aradas	Quilanga	3	pino,
7	Vélez Ojeda Reinaldo	Hda. La Elvira	Las Aradas	Quilanga	5	pino
8	Abad Cueva Luis Jovino	Salado	Las Aradas	Quilanga	2,5	pino
9	Abad Marco Antonio	Jorupe	Gonzanama	Gonzanama	1	pino
10	Abarca Lanchi Teodoro Vicente	San Pedro	Vilcabamba	Loja	4,5	pino
11	Arrobo Alberto Faustino	Punta de Piedra	Sozoranga	Sozoranga	3,5	pino
12	Jaramillo Pascual	El Naranjo	Chile	Calvas	5,5	pino
13	Cueva Jaramillo Joaquín Melecio	El Guinea	Las Aradas	Quilanga	1,5	pino
14	Cueva Rojas Víctor Emilio	El Cortado	Las Aradas	Quilanga	10	pino
15	González Romero Manuel Humberto	Huayrapungo	Utua	Calvas	5	pino
16	Jaramillo Abad José Aurelio	El Lumo	Gonzanama	Gonzanama	1	pino
17	Jaramillo Ochoa Franco	Tolizo	Yangana	Loja	5	pino
18	Jima Imaicela Andrés	La Alhaja	Chile	Calvas	3	pino
19	Jima Vega José Santos	Guato	Colaisaca	Calvas	17	pino
20	Jiménez Jaramillo Alberto	Las Limas	Amaluza	Espíndola	5	pino
21	Jiménez Jiménez Cesar Antonio	Guaguasaco	Gonzanama	Gonzanama	5	pino
22	Jiménez Romero Manuel German	Subo	Quilanga	Quilanga	4	pino
23	Narváez Luis Antonio	Yambaca	Cariamanga	Calvas	3	pino
24	Narváez Tinitana Bias Melecio	Yambaca	Cariamanga	Calvas	3	pino
25	Pardo Jaime Vicente	Guato	Colaisaca	Calvas	17	pino
26	Sarango Pinzón Floresmilo	Puturco	Colaisaca	Calvas	5	pino
27	Sotomayor Torres Segundo Darío	Tierra amarilla	Colaisaca	Calvas	3	pino
28	Vega Arrobo Tomas	Los Toronches	Utua	Calvas	10	pino
29	Vega Jiménez Francisco Eduardo	Campoverde	Utua	Calvas	7	pino
30	Vélez Ojeda Reinaldo	Lurnal	Las Aradas	Quilanga	10	pino
31	Yangua González Juan Eudoro	Cochapamba	Colaisaca	Calvas	3,5	pino
32	Alulima Cesar	San Luis	San Sebastián	Loja	6	pino
33	Ambulídi Velepucha	Derrumbo	Selva Alegre	Saraguro	2	pino
34	Cueva Rojas Victor Emilio	El Cortado	Las Aradas	Quilanga	8,87	pino
35	Delgado Camacho Antonio P.	Guatuche	Vilcabamba	Loja	19,7	pino
36	Gómez Pardo Jesús Valentín	Chambelanda	Nueva. Fátima	Sozoranga	1	pino
37	Gualan Vega Andrés Bonifas	Punta de Piedra	Sozoranga	Sozoranga	3	pino
38	Jimenez Garrido Julio Manuel	Amaluza	Amaluza	Espíndola	3	pino

39	Jimenez Jimenez Francisco	Hda .Tuburo	Las Aradas	Loja	7	pino
40	Jumbo Sarango Moisés	Los Alisos	Cariamanga	Calvas	2	pino
41	Jumbo Sarango Moisés	Yambaca	Cariamanga	Calvas	1	pino
42	Lapo Francisco	Matala	Nueva Fátima	Sozoranga	0,5	pino
43	Manchay Antonio Eugenio	Granadillo	Nueva -Fátima	Sozoranga	1,5	pino
44	Manchay Castillo José Fenicio	El Tuno	Nueva Tatima	Sozoranga	0,5	pino
45	Masache Pastor Manuel	Yambaca	Cariamanga	Calvas	1,5	pino
46	Morocho Crispin	Ayaloma	Selva Alegre	Saraguro	20	pino
47	Narváz José Alejandro	Choras	Nangora	Calvas	2	pino
48	Ochoa Íñiguez Carlos Amable	Payamo	Yangana	Loja	11	pino
49	Quezada Jumbo Julio	El Llano	Cariamanga	Calvas	1,5	pino
50	Ramos Guamán Eleuterio	El Cerro	Chile	Calvas	1	pino
51	Ramos Sarango Jose B.	Tablazo	Chile	Calvas	1,5	pino
52	Rojas Noé Salvador	El Tambo	Amaluza	Espíndola	1,5	pino
53	Sarango Alejandro Jose Florencio	Yambaca	Cariamanga	Calvas	4,5	pino
54	Sarango Miguel Artemio	Batan	Colaisaca	Calvas	1	pino
55	Sarango Temistocles	Tunas	Colaisaca	Calvas	1,5	pino
56	Sarango Valladares Claudine	Campoverde	Utua	calvas	1,5	pino
57	Sarango Zumba Manuel de Jesús	Taranza	Vilcabamba	Loja	7,5	pino
58	Sarango Zumba Manuel de Jesús	Taranza	Vilcabamba	Loja	9	pino
59	Solano Jumbo José Moisés	El Limo	Tacamoros	Sozoranga	5	pino
60	Valladares C. Fernando Agustín	El Laurel	Utua	Calvas	2,5	pino
61	Valladolid Francisco	los Llanos	Cariamanga	Calvas	1	pino
62	Valladolid Francisco	Yambaca	Cariamanga	Calvas	1,5	pino
63	Vélez Ojeda Reinaldo	San Antonio	Las Aradas	Quilanga	15	pino
64	Abarca Tamay José Remigio	Pedro ALdaz	Yangana	Loja	10	pino
65	Campos Guaicha José María	Rumicorral	Sucre	Loja	5,84	pino
66	Cuenca Pucha Amable Reinaldo	Payama	Chuquiribamba	Loja	10	pino
67	Cueva Jaramillo Aníbal A.	El Toroche	Las Aradas	Quilanga	20	pino
68	Cueva Jiménez Salustino	Sta. Rosa	Las aradas	Quilanga	5	pino
69	Gaona Maza Manuel Florentino	Palto	Vilcabamba	Loja	15	pino
70	González Correa Miguel Angel	Azanuma	Utua	Calvas	2,5	pino
71	Gordillo Delgado María A.	Duraznillo	Sucre	Loja	5	pino
72	Jiménez Álvarez Florencio	Tuburo	Las Aradas	Quilanga	6,36	pino
73	Loyola Ledesma Víctor Raúl	Loma de El Oro	San Lucas	Loja	6	pino
74	Luderia Ojeda Aura Emperatriz	El Recuerdo	Yangana	Loja	20	pino
75	Sarango Sarango Moisés	La Huaca	San Vicente	Calvas	1	pino
76	Cueva Filemón Adriano	Los Alisos	Las Aradas	Quilanga	20	pino
77	Murquincho Puchaicela Isabel	Cango	El Cisne	Loja	2	pino
78	Narvaez Tinitana Blas Melecio	Yambaca	Cariamanga	Calvas	2	pino
79	Pesantes Ordoñez Miguel Antonio	Romerillos	Vilcabamba	Loja	21	pino
80	Sanmartín Muyma Manuel de Jesús	San Francisco	Guachanama	Paltas	4,47	pino
81	Santin Calva Manuel de Jesús	La Elvira	Quilanga	Quilanga	10	pino
82	Campos Guaycha José María	Rumicorral	Sucre	Loja	3	pino
83	Cuenca Pucha Amable Reinaldo	Payama	Chuquiribamba	Loja	6	pino

84	Delgado Castillo Luis Amable	Yanacocha	El Valle	Loja	10	pino
85	Ocampos Garcia Segundo Liberato	Sevillan	Lluzhapa	Saraguro	5,79	pino
86	Romero Ordoñez Faustino María	El Prado	El Tablón	Sozoranga	9	pino
87	Villalta Rojas Juan	Toronchal	Las Aradas	Quilanga	4	pino
88	Cueva Filemon Adriano	Los Alisos	Las Aradas	Quilanga	20	pino
89	Montano Montano Miguel Orlando	Cebadal	Tenta	Saraguro	50	pino
90	Becerra B. Plutarco	El Limo	Guachanama	Paltas	3	pino
91	Enríquez Anguisaca Victor Emilio	Malapano	Chuquiribamba	Loja	5	pino
92	Montano Miguel Orlando	Cebadal	Tenta	Saraguro	20	pino
93	Cuenca Pucha Amable Reinaldo	Payama	Chuquiribamba	Loja	6	pino
94	Gualan Luis	Canipamba	Tenta	Saraguro	32,92	pino
95	Gualan Namicela Segundo Manuel	Fierrouroco	Tenta	Saraguro	48	pino
96	Ham Devoto John Thomas	Chimaco	Yangana	Loja	50	pino
97	Montalván de Astudillo Tarcila	Ningomine	Catacocha	Paltas	3	pino
98	Montano Montano Miguel Orlando	Cebadal	Tenta	Saraguro	50	pino
99	Pesantez Ordoñez Miguel Antonio	Guatuche	Vilcabamba	Loja	22,8	pino
100	Tenezaca Vega Isidro Bolivar	Marco	San Pedro	Catamayo	4	pino,
101	Calva Alberca Jose María	La Boyera	Las Aradas	Quilanga	20	pino
102	Gaona Gaona Eleuterio	Loma delgada	Las Aradas	Quilanga	20	pino
103	Imaicela Rosillo Agustín	Las Palmas	Las Aradas	Quilanga	10	pino
104	Jumbo Sarango Jose Vidal	Las Chillas	Cariamanga	Calvas	11	pino
105	Jumbo Tinitana Segundo	Casa Vieja	Cariamanga	Calvas	1,5	pino
106	Ochoa Ñiguez Carlos Amable	Pedro Aldaz	Yangana	Loja	30	pino
107	Santin Calva Manuel de Jesús	El Cortado	Quilanga	Quilanga	7	pino
108	Sarango Carrión Luis Alfredo	Las Aradas	Las Aradas	Quilanga	2	pino
109	Sarango Sucunuta Genaro	Loma delgada	Las Aradas	Quilanga	15	pino
110	Serrano Ortega Angel Monfilio y M. Virgilio	Chinchapali	Manu	Saraguro	60	pino
111	Serrano O. Abel	Cinchapali	Manu	Saraguro	50	pino
112	Sigcho T. Baltazar	Apuguin Chico	Manu	Saraguro	60	pino
113	Calva Alverca Jose María	La Boyera	Las Aradas	Quilanga	20	pino
114	Castillo Héctor Deciderio	Gula	Purunuma	Gonzanama	3,25	pino
115	Cali Angel María	El Guabo	Nueva Fatima	Sozoranga	9	pino
116	Gaona Gaona Eleuterio	Loma Delgada	Las Aradas	Quilanga	14,55	pino
117	Gaona Gaona Eleuterio	Loma delgada	Las Aradas	Quilanga	10	pino
118	Conzaga Calva Humberto	Loma Delgada	Las Aradas	Quilanga	40	pino
119	Loja Mendoza Manuel Encamación	Cerro Negro	Lluzhapa	Saraguro	15	pino
120	Loja Mendoza Manuel Encamación	Cerro Negro	Lluzhapa	Saraguro	73,84	pino
121	Luzuriaga Godoy Miguel Angel	Corral Taruma	Purunuma	Gonzanama	3	pino
122	Sarango Condolo Francisco Javier	El Guabo	Tacamoros	Sozoranga	1	pino
123	Sarango Sucunuta Genaro	Loma delgada	Las Aradas	Quilanga	10	pino
124	Cuenca Pucha Enrique	Piruro	Chuquiribamba	Loja	2	pino
125	Cueva Rojas Victor Emilio	El Cortado	Fundochamba	Quilanga	12	pino
126	Chuquirima Aristides Emiliano	Azanuma	Utuaña	Calvas	7,85	pino
127	Enríquez Anguisaca Victor Emilio	Malapano	Chuquiribamba	Loja	3,4	pino
128	Gaona Cumbicus Manuel Abelardo	Loma Delgada	Las Aradas	Quilanga	30	pino

129	Gaona Gaona Héctor Francisco	Loma Delgada	Las Aradas	Quilanga	19	pino
130	Jimenez Guarnizo Juan Antonio	Potrero del Horno	Las Aradas	Quilanga	3	pino
131	Loja Mendoza Manuel Encarnación	Cerro Negro	Lluzhapa	Saraguro	38,6	pino
132	Abad Rojas Fidel	Naranjo Dulce	Fundochamba	Quilanga	5	eucalipto
133	Abarca Tamay Jose Remigio	Pedro Aldaz	Yangana	Loja	3	pino
134	Armijos Victor Juvenal	Sevillan	Lluzhapa	Saraguro	30	pino
135	Comuna 12 de octubre	Pordel	Chuquiribamba	Loja	8	pino
136	Cueva Jiron Joaquín	El Guineo y Lumal	Fundochamba	Quilanga	10	pino
137	Cueva Pardo Timoleón	El Cuyal	Fundochamba	Quilanga	10	pino
138	González Pineda Angel Polivio	Cachichina	Selva Alegre	Saraguro	7	pino
139	Gualan Namicela Segundo Manuel	Fierrouroco	Tenta	Saraguro	60	pino
140	Jimenez Gutiérrez Manuel Isaac	Sapul	Chuquiribamba	Loja	1	pino
141	Aguirre Villamagua Servio	Derrumbo	Santiago	Loja	3	pino
142	Armijos Victor Juvenal	Cerro Negro	Lluzhapa	Saraguro	10	pino
143	Comuna 12 de octubre	Sopata (Pordel)	Chuquiribamba	Loja	10	pino
144	Coop. San Juan Bautista de Chuquiribamba	Calvario	Chuquiribamba	Loja	16	pino
145	Mora Vásquez Luis	Guayrapongo	Guachanama	Paltas	10	pino
146	Puglia Ambulidi Luis Cosme	Moras	Lluzhapa	Saraguro	10	pino
147	Rodríguez Albán Teodomiro	Pajaladera y Altamira	Celen	Saraguro	25	pino
148	Calve Alberca Jose María	Tuburo	Las Aradas	Quilanga	25	pino
149	Comuna "12 de octubre"	Cubilan	Chuquiribamba	Loja	10	pino
150	Bravo Córdova Luis Alberto	Tierra Amarilla	Lauro Guerrero	Paltas	12	pino
151	Brito Domingo	Las Guacas	Las Aradas	Quilanga	30	pino
152	Cabrera Dota Ángel Emeterio	Urudel	Lluzhapa	Saraguro	5	pino
153	Cabrera Erreyes Víctor Aníbal	Urudel	Lluzhapa	Saraguro	2,5	pino
154	Erreyes Cabrera Carlos Antonio	Urudel	Lluzhapa	Saraguro	4	pino
155	López L. Diomedes F.	Mosquera	Sozoranga	Sozoranga	12	pino
156	Merino Perla Carlos Manuel	Yacuymine	Sozoranga	Sozoranga	10	pino
157	Ochoa Macas Manuel Arturo	Arcos	Manu	Saraguro	10,3	pino
158	Ojeda Galva León	Sacopamba	Quilanga	Quilanga	13	pino
159	Ojeda Guava Manuel de Jesús	Las Aradas	Las Aradas	Quilanga	1,28	pino
160	Ordoñez Guerrero Miguel Salvador	Potrerillos	El Tablón	Saraguro	5	pino
161	Ortega Pineda Guillermina	Capulí	Manu	Saraguro	2,5	pino
162	Pardo Jaramillo Jose Félix	Elvira	Las Aradas	Quilanga	2	pino
163	Pardo Jimenez Jose Angel	La Elvira	Las Aradas	Quilanga	3	pino
164	Romero Ordoñez Faustino María	Dudas o Paraíso	El Tablón	Saraguro	16	pino
165	Salazar Betancourt Nolberto Fernando	Sta. Rosa	Las Aradas	Quilanga	8	pino
166	Solano González Camilo Segundo	Capulíes	El Tablón	Saraguro	17	pino
167	Suquilanda Rosa Angélica	Puglia	Saraguro	Saraguro	5	pino
168	Torres Montesinos Enrique Neptali	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	5	pino
169	Abad Abad Gloria América	Consaguana	El Ingenio	Espíndola	8	pino
170	Abad Abad Segundo Cayetano	Granadillo	El Ingenio	Espíndola	1,5	pino
171	Apia Sarango Sebastián	Chingulle	Utua	Calvas	1,5	pino
172	Armijos Armijos Antonio Emiliano	Capilla Pamba	El Tablón	Saraguro	15	pino

173	Armijos Herrera Agustín	La Merced	Buenavista	Chaguarpamba	5	pino
174	Armijos Ordoñez Cristina	Millison	El tablón	Saraguro	1	pino
175	Betancourt Ojeda Eleodoro Gilber	La Elvira	Las Aradas	Quilanga	6	pino
176	Calva Calva Blanca Aurora	Chambarango	Quilanga	Quilanga	1	pino
177	Calva Calva Cesar Bolivar	El Toronche	Quilanga	Quilanga	10	pino
178	Calva Vicente Felipe	Granadillo	El Ingenio	Espindola	4	pino
179	Calva Vicente Florencio	Granadillo	El Ingenio	Espindola	2,5	pino
180	Capa Campoverde Domingo Félix	Cango	Cangonama	Paltas	5	pino
181	Capa Valdivieso Félix Rosilio	Guajalanchi	Cangonama	Paltas	7,5	pino
182	Castillo Girón Francisco	La Huaca	El Airó	Espindola	3	pino
183	Castillo Girón José Celso	La Huaca	El Airó	Espindola	5	pino
184	Celi José Asunción	Verde Luna	Cangonama	Paltas	2	pino
185	Cevallos Fierro Jose Moisés	Lapanuma	Sacapalca	Gonzanama	1	pino
186	Cevallos Fierro María Adolfinia	Lapanuma	Sacapalca	Gonzanama	1	pino
187	Chuquirima Ajila Reynaldo Porfirio	Casa Vieja	Utua	Calvas	1,5	pino
188	Conza Jaramillo Pascual de Jesús	Chingulle	Utua	Calvas	20	pino
189	Conza Jungal Alfonso Timoteo	Choras	Utua	Calvas	6	pino
190	Conza Jungal Juan Alvino	Chingulle	Utua	Calvas	5	pino
191	Cordero Vélez Santiago	El Airo	El Airo	Espindola	2	pino
192	Córdova Jimbo José Miguel	Las Pavas	Lauro Guerrero	Paltas	15	pino
193	Córdova Yaguachi Nolberto	Quebrada de Achote	Casanga	Paltas	0,7	pino
194	Correa Vicente Pablo Alcívar	Algodonal	El Ingenio	Espindola	2,5	pino
195	Eras Francisca	Hda. Nueva	Buenavista	Chaguarpamba	0,6	pino
196	Escobar Guarnizo Toribio	Catapo	Sozoranga	Sozoranga	0,6	pino
197	Flores Bartolomé	El Tambo	El Airo	Espindola	3	pino
198	Flores Sarango José Guillermo	Giropamba	Cariamanga	Calvas	3,2	pino
199	Gallegos Eras Irmo Pedro	Cola	Lauro Guerrero	Paltas	0,5	pino
200	Gallegos Eras Julián Aniceto	E. Landapo	Lauro Guerrero	Paltas	0,7	pino
201	Gallegos Eras Roso Alberto	Cola	Lauro Guerrero	Paltas	0,5	pino
202	Gaona Cueva José Francisco	Ucumine	Quilanga	Quilanga	10	pino
203	Girón Pintado Adán	El Tambo	El Airo	Espindola	8,5	pino
204	Girón Suarez Felicismo	El Airo	El Airo	Espindola	2	pino
205	Gonza Correa Salustino	Azanuma	Utua	Calvas	3,5	pino
206	Guarneri Torres Melecio	Las Tablas	El Ingenio	Espindola	5	pino
207	Guamán Rosillo Ober	Algodonal	El Ingenio	Espindola	1	pino
208	Guamán Vicente Adán	El Airo	El Airo	Espindola	3	pino
209	Guarnizo Paucar Domingo Carlos	Culacay	Sozoranga	Sozoranga	13	pino
210	Hidalgo Julio Arnaldo	Eucalipto	Sozoranga	Sozoranga	4	pino
211	Hidalgo Tandazo Galo Exequiel	Guayabo	Sozoranga	Sozoranga	14	pino
212	Jima Sarango Jose Alberto	los alisos	Cariamanga	Calvas	1,5	pino
213	Jimenez Cumbicus Melchora	Consaguana	El Ingenio	Espindola	4	pino
214	Jimenez Jimenez Jose Oswaldo	El Laurel	El Airo	Espindola	1,5	pino
215	Jimenez Jimenez Jose Santiago	La Huaca	El Airo	Espindola	0,6	pino
216	Jimenez Jimenez Paulino de Jesús	Cofradia	Amaluza	Espindola	3,5	pino

217	Jiménez Jiménez Pedro Hipólito	La Huaca	El Airo	Espindola	0,6	pino
218	Jiménez Jiménez Samuel	El Tambo	El Airo	Espindola	2,5	pino
219	Jiménez José Antonio	La Huaca	El Airo	Espindola	2,5	pino
220	Jiménez Malacatus Víctor	El Castillo	27 de Abril	Espindola	3	pino
221	Jiménez Rosillo Moisés	El Laurel	El Airo	Espindola	3,25	pino
222	Jiménez Vicente José Antonio	El Tambo	El Airo	Espindola	4	pino
223	Jiménez Vicente Sebastián	La Huaca	El Airo	Espindola	4	pino
224	Jungal María Leomira	Condolo	Utua	Calvas	7,5	pino
225	Lapo Héctor Alejandro	Tambo Negro	Sabiango	Macara	16	pino
226	Lapo Héctor Alejandro	El Limo	Sozoranga	Sozoranga	0,6	pino
227	Loaiza Calderón Francisco Jose María	Casa Vieja	Quilanga	Quilanga	5	pino
228	Lojan Zhingre Carlos Drausin	La Chora	Cangonama	Paltas	10	pino
229	Lojan Zhingre Vicente Modesto	La Chora	Cangonama	Paltas	6	pino
230	Macas Manuel de Jesús	Las Palmas	S- Pedro Vilcabamba	Loja	3,5	pino
231	Malla Cuenca Segundo Manuel	Tinajon	Gonzanama	Gonzanama	0,6	pino
232	Maza Lapo Angel Agustín	Pena	Sozoranga	Sozoranga	1	pino
233	Moreno Luis Bastaul	Tinajon	Gonzanama	Gonzanama	0,5	pino
234	Ojeda Galva Neptali	Sacopamba	Quilanga	Quilanga	3,5	pino
235	Ojeda Ojeda María Lastemia	Portete	Quilanga	Quilanga	4	pino
236	Ordoñez Armijos Angel Benigno	Los Encuentros	Gonzanama	Gonzanama	1,5	pino
237	Ordoñez Armijos Justo German	Chonta	Gonzanama	Gonzanama	1	pino
238	Ordoñez González Manuel de Jesús	Lluzhin	Cumbe	Saraguro	3	pino
239	Ordoñez Valdivieso Jose Aquilino	Rio Negro	Manu	Saraguro	2,5	pino
240	Pambi Yanangomez Pedro Rosalino	Jimbunuma	Lauro Guerrero	Paltas	2	pino
241	Patine Zúñiga Eduardo Polibio	Cajanuma	San Sebastián	Loja	20	pino
242	Quezada Calva Polibio Mario	Anganuma	Quilanga	Quilanga	3	pino
243	Ramos Jimenez Rosendo	La Huaca	El Airo	Espindola	3,1	pino
244	Retete Rosillo Segundo	Granadillo	El Ingenio	Espindola	5,2	pino
245	Retete Abad Segundo Javier y Retete R. José	Las Tablas	El Ingenio	Espindola	4,1	pino
246	Reyes Chinchay Crecencio	El Tambo	El Airo	Espindola	1,5	pino
247	Reyes Rosillo Jose	El Airo	El Airo	Espindola	3,5	pino
248	Reyes Rosillo Doraliza	El Batan	El Airo	Espindola	1,5	pino
249	Reyes Salinas Rufino	Algodonal	El Ingenio	Espindola	5	pino
250	Rimacuna Cumbicus Alberto	Consaguana	El Ingenio	Espindola	7,5	pino
251	Rimacuna Jimenez Alberto Agenor	Las Tablas	El Ingenio	Espindola	7	pino
252	Rimacuna Jimenez Francisco Segundo	Consaguana	El Ingenio	Espindola	3,2	pino
253	Rimacuna Jimenez Leobardo Eloy	Consaguana	El Ingenio	Espindola	1,5	pino
254	Rimacuna Jimenez Trinidad Higinio	Consaguana	El Ingenio	Espindola	10	pino
255	Rimacuna Jose Antonio	Consaguana	El Ingenio	Espindola	1,5	pino
256	Rodríguez Santin Fidel	Gualanuma	Quilanga	Quilanga	1	pino
257	Rojas Ordoñez Noé Salvador	El Tambo	El Airo	Espindola	2,5	pino
258	Romero Salinas Miguel Francisco	Los Naranjos	Sozoranga	Sozoranga	5	pino

259	Rosillo Correa Lida Florecita	El Laurel	El Airo	Espindola	2,5	pino
260	Rosillo Jimenez Carmelino	El Airo	27 de abril	Espindola	13	pino
261	Rosillo Jimenez Juan Antonio	Granadillo	El Ingenio	Espindola	1	pino
262	Rosillo Jimenez Julián	El Aural	El Airo	Espindola	3	pino
263	Ruiz Julio Daniel	El Limo	Sozoranga	Sozoranga	6	pino
264	Salinas Camacho Podalirio	La Panuma	Gonzanama	Gonzanama	2	pino
265	Salinas Jaramillo María Eloísa	Consaguana	El Ingenio	Espindola	7	pino
266	Salinas Jimenez Fabiano	Loma Redonda	El Ingenio	Espindola	16	pino
267	Salinas Vicente Willan Roberto	Algodonal	El Ingenio	Espindola	4	pino
268	Sánchez Aniceto	El Tambo	El Airo	Espindola	8	pino
269	Sarango Alejandro José Florencio	Yaranuma Tun Tun	Cariamanga	Calvas	23	pino
270	Sigcho Cabrera Rosendino	Novacapac	Manu	Saraguro	7	pino
271	Tandazo Barsallo Néstor Eulalio	Tundo	Sozoranga	Sozoranga	10	pino
272	Tandazo Lapo Ignacio Emeterio	El Change	Sozoranga	Sozoranga	4	pino
273	Torres Jaime Emilio	Yule Yule	Cangonama	Paltas	5	pino
274	Troya Jirón Segundo Ramon	Las Tablas	El Ingenio	Espindola	16	pino
275	Troya Troya Reinaldo	rambran	Las Aradas	Quilanga	6	pino
276	Troya Troya Santos Telesforo	Sta. Rosa	Las Aradas	Quilanga	20	pino
277	Vargas Landin Felix Fernando	Bellavista	Sozoranga	Sozoranga	0,3	pino
278	Vásquez Armijos Manuel Nicanor	Bellavista	Manu	Saraguro	0,3	pino
279	Vásquez Gualan Jose Monfilio	Rosas Lomas	Manu	Saraguro	0,3	pino
280	Vicente Jimenez Abel	El Tambo	El Airo	Espindola	2,5	pino
281	Vicente Jimenez Angel	El Tambo	El Airo	Espindola	3	pino
282	Vicente Jimenez Eva	El Tambo	El Airo	Espindola	1	pino
283	Vicente Mendoza Eusebio Martin	Consaguana	El Ingenio	Espindola	2,1	pino
284	Vicente Rosillo José Aníbal	Algodonal	El ingenio	Espindola	3,1	pino
285	Vicente Rosillo Segundo Víctor	Algodonal	El ingenio	Espindola	2	pino
286	Vicente Troya Domingo	Algodonal	El Ingenio	Espindola	2	pino
287	Viñamagua Cuenca Luis Antonio	El Vainillo	El Cisne	Loja	5	pino
288	Yaguana Herrera Baudillo	El Salado	Quilanga	Quilanga	8	pino
289	Yaguana Ojeda Wilmer Alfredo	Chambarango	Quilanga	Quilanga	1	pino
290	Yaguana Quichimbo Luis Javier	La Piedra	Amarillos	Chaguarpamba	1	pino
291	Yangua Filomeno Saturdino	Penjamo	Sozoranga	Sozoranga	0,5	pino
292	Angamarca Morocho Abdón Policarpio	Gualel	Gualel	Loja	2	pino
293	Angamarca Tene Nahum	Tioloma	Gualel	Loja	30	pino
294	Angamarca Tene Jose Miguel	Gulaspamba	Gualel	Loja	10	pino
295	Cabrera Angel Francisco	Chinchas	Lluzhapa	Saraguro	30	pino
296	Cabrera Cabrera Luz Delicia	Lluzhapa	Lluzhapa	Saraguro	11	pino
297	Cabrera Dota Ángel Emeterio	Turupamba	Lluzhapa	Saraguro	40	pino
298	Cabrera Dota Luis Efraín	Chinchas	Lluzhapa	Saraguro	20	pino
299	Cabrera Erreyes Segundo Lucas	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	30	pino
300	Carlo González Amadeo	La Era	El Tambo	Catamayo	3	pino
301	Capa Carrión Franco Arturo	Ashilongo	Laura Guerrero	Paltas	2,5	pino
302	Caraguay Buri Carmen Olivia	Sto. Domingo	Taquil	Loja	2	pino

303	Celi Jose Fidel	Cerro Chiquito	Laura Guerrero	Paltas	3	pino
304	Chamba Pogo Amador	Carmelo	Cangonama	Paltas	1,5	pino
305	Córdova Córdova Luis Bartolo	Moras	Lauro Guerrero	Paltas	2	pino
306	Córdova Córdova Medardo Maximino	Panama	Lauro Guerrero	Paltas	4	pino
307	Córdova Feliciano Roberto	Cerro Chiquito	Laura Guerrero	Paltas	2	pino
308	Curipoma Ramón	Cuenca Loma	Gualel	Loja	16	pino
309	Erreyes Cabrera Carlos Antonio	Urudel	Lluzhapa	Saraguro	30	pino
310	Erreyes Dota Emilio	Verdilia	Lluzhapa	Saraguro	30	pino
311	Erreyes Victor Manuel	Turupamba	Lluzhapa	Saraguro	20	pino
312	Gallegos Bravo Mario Marino	Panama	Lauro Guerrero	Paltas	1	pino
313	Gallegos Bravo Rosalía Margarita	Liman	Lauro Guerrero	Paltas	2	pino
314	Gallegos Eras Asunción Herculano	Suanama y Guabo	Lauro Guerrero	Paltas	2	pino
315	Gallegos Eras Irmo Pedro	Cola	Lauro Guerrero	Paltas	1	pino
316	Gallegos Yanangomez Luis Antonio	La Sara	Lauro Guerrero	Paltas	1	pino
317	González Armijos Servio Minos	Huato Huato	Cangonama	Paltas	1,5	pino
318	González Bermeo Rubén de Jesús	La Argentina	Tambo	Catamayo	0,5	pino
319	González Puglia Jose Agustín	San Agustín	Selva Alegre	Saraguro	10	pino
320	González Riofrio Carlos Jorge	La Capilla	El Tambo	Catamayo	8	pino
321	González Riofrio Manuel H.	Bellavista	El Tambo	Catamayo	8	pino
322	Guamán González Deifilia de Jesús	Bellavista	Tambo	Catamayo	7	pino
323	Guamán Guamán Braulio Adalberto	Cera	Taquil	Loja	5	pino
324	Guamán Robalino Tobías	Cera	Taquil	Loja	13	pino
325	Herrera Herrera Talmo	Tinajon	Nambacola	Gonzanama	1,5	pino
326	Herrera Herrera Wilfrido Jacinto	Combolo	Sacapalca	Gonzanama	1,5	pino
327	Macas Tituana Armangel de Jesús	Chanzho	Manu	Saraguro	2	pino
328	Montano Walter Edmundo	potrerillos	Urdaneta	Saraguro	10	pino
329	Morocho Pezantes Luis Antonio	Zharazhapa	Lluzhapa	Saraguro	30	pino
330	Morocho Pezantes Luis Galindo	Urudel	Lluzhapa	Saraguro	10	pino
331	Ortega Cabrera Victor Arturo	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	25	pino
332	Ojeda Calderón Miguel	Tinajon	Gonzanama	Gonzanama	5	pino
333	Ortega Erreyes Eduardo Maurino	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	2,2	pino
334	Ortega Ordoñez Francisco Juventino	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	20	pino
335	Ortega Ortega Angel Placido	Azafran	Lluzhapa	Saraguro	30	pino
336	Ortega Ortega Arturo Salvador	Azafran	Lluzhapa	Saraguro	12	pino
337	Ortega Ortega Semelin Segundo	Azafran	Lluzhapa	Saraguro	20	pino
338	Ortega Pesantez Carlos Bolivar	Turupamba	Lluzhapa	Saraguro	4	pino
339	Pambi Yanangornez Pedro Rosalino	Jimbunuma	Lauro Guerrero	Paltas	2	pino
340	Romero Cabrera Noé Ubaldino	Guapazho	Lluzhapa	Saraguro	20	pino
341	Romero Pesantez Delia Margarita	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	35	pino
342	Salinas Juan Antonio	Sequer	Manu	Saraguro	2	pino
343	Salinas Loja Lino Flavio	Shatapali	Manu	Saraguro	4	pino
344	Salinas Saraguro German Hipólito	Zhatapal	Manu	Saraguro	4	pino



345	Salinas Saraguro Luis Olmedo	Tambillo	Manu	Saraguro	20	pino
346	Sanmartín Gualan Luis Alfonso	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	50	pino
347	Sanmartín Gualan Segundo Amador	Verdilla	Lluzhapa	Saraguro	20	pino
348	Serrano Gualan Angel Ruperto	Cerro Redondo	Manu	Saraguro	25	pino
349	Solano González Camilo	Capulíes	Urdaneta	Saraguro	50	pino
350	Soto Jose	La Esmeralda	Gonzanama	Gonzanama	15	pino
351	Tene Cuenca Angel Ingilberto	Potodel	Gualel	Loja	3	pino
352	Tene Curipoma Jose Antonio	Chicchil	Gualel	Loja	15	pino
353	Torres Carlos Manuel de Juis	Surundel	Manu	Saraguro	7	pino
354	Torres Duval Fernando	Durazno	Manu	Saraguro	1,5	pino
355	Torres Mendoza Luis German	Durazno	Manu	Saraguro	2	pino
356	Torres Ordoñez Matilde de Jesús	Pujillo	Manu	Saraguro	10	pino
357	Torres Ordoñez Jose Serafín	Turupamba	Manu	Saraguro	15	pino
358	Torres Torres German David	Canaro	Manu	Saraguro	20	pino
359	Urea Bermeo Jose Elías	La Loma	Lluzhapa	Saraguro	5	pino
360	Uyaguari Macas Abdón	Cachiloma	El Cisne	Loja	0,5	pino
361	Vásquez Gualan Jose Monfilio	Chuzo	Manu	Saraguro	7,5	pino
362	Vásquez Gualan Miguel Angel	Salado	Manu	Saraguro	38	pino
363	Yanza González Jose Victoriano	Bellavista	El Tambo	Catamayo	2	pino
364	Yunga Sarango Jose Luis Antonio	Chonta	Gonzanama	Gonzanama	5	pino
365	Zhigui Quishpe Carlos	Zhatapal	Manu	Saraguro	2,5	pino
366	Zhigui Saraguro Segundo Juan	Novacapac	Manu	Saraguro	2,5	pino
367	Canar Briceño Isauro	Tinajon	Gonzanama	Gonzanama	7,5	Pino
368	Capa Herrera Marianita de Jesús	Selva Alegre	Gonzanama	Gonzanama	16	Pino
369	Caraguay Buri Carmen Olivia	Sto. Domingo	Chuquiribamba	Loja	4	pino
370	Cali Jose Asunción	Tunaspamba	Cangonama	Paltas	5	pino
371	Conde Rojas Miguel	El Saco	Fundochamba	Quilanga	5	pino
372	Cooperativa "San Juan Bautista"	Sto. Domingo	Chuquiribamba	Loja	10	pino
373	Córdova Balcazar Nerio Ponfilio	Chinchinga-Pamba	Lauro Guerrero	Paltas	3,15	pino
374	Cordova Cordova Luis Bartolo	Moras	Lauro Guerrero	Paltas	1,5	pino
375	Cordova Huanca Miguel Guillermo	Moras	Lauro Guerrero	Paltas	23	pino
376	Cordova Jimbo Jose Miguel	Voladero	Lauro Guerrero	Paltas	25	pino
377	Cordova Manuel Artemio	Tuhuaca	Lauro Guerrero	Paltas	21	pino
378	Fierro Manuel Agustin	Mellocos	Lluzhapa	Saraguro	3,5	pino
379	Gallegos Bravo Mario Marino	Toronche	Lauro Guerrero	Paltas	6	pino
380	Gallegos Eras Julián Aniceto	Landapo	Lauro Guerrero	Paltas	11	pino
381	Gallegos Eras Roso Alberto	Carransa	Lauro Guerrero	Paltas	8	pino
382	Gallegos Yanagornez Luis Antonio	La Sara	Lauro Guerrero	Paltas	7	pino
383	Jaramillo Tapia Angel Guillermo	Turupamba	Manu	Saraguro	20	pino
384	Lalangui Zhingre Jose María	Carmelo	Cangonama	Paltas	2	pino
385	Macas Sigcho Alberto Rosendino	Capuli-Cariaro	Manu	Saraguro	40	pino
386	Martínez Maza Santos Salvador	Tinajon	Gonzanama	Gonzanama	1,3	pino
387	Medina Medina Manuel Jose	San Isidro	Urdaneta	Saraguro	15	pino

388	Montano Guillen Luz Hortencia	Chorro Blanco	Manu	Saraguro	12	pino
389	Muñoz Ordóñez Manuel de Jesús	Ganarin	María	Saraguro	50	pino
390	Ordóñez Romero Angel Oswaldo	Piedra Bola	Lluzhapa	Saraguro	7	pino
391	Pambi Yanangomez Pedro Rosalino	Jimbunuma	Lauro Guerrero	Paltas	5	pino
392	Patric Guamán Jose Ladislao	Cera	Taquil	Loja	4	pino
393	Pineda Maldonado Monfilio de Jesús	Guambuzari	María	Saraguro	227	pino
394	Pinos Yanza Manuel Enrique	Yamba	Malacatos	Loja	3	pino
395	Poma González Fanny Edith	La Era	San Sebastián	Loja	4	pino
396	Quichimbo Cordova Cosme Minos	El Muerto	Lauro Guerrero	Paltas	24	pino
397	Ramos Lautaro	Cerro Negro	Lauro Guerrero	Paltas	15	pino
398	Romero Bermeo Manuel Eliseo	Guapazho	Saraguro	Saraguro	7,5	pino
399	Rosillo Jimenez Carmelino	Yunguilla	El Airo	Espindola	30	pino
400	Salazar Cordero Vicente	Cofradia	Amaluzza	Espindola	1,5	pino
401	Santin Calva Manuel de Jesús	El Cortado	Quilanga	Quilanga	5	pino
402	Solano González Camilo Segundo	Corral Viejo	Urdaneta	Saraguro	50	pino
403	Tandazo Luis Heriberto	Guallana	Lauro Guerrero	Paltas	6,5	pino
404	Tapia Pacheco Angel Rubén	Guando	Manu	Saraguro	16	pino
405	Torres Macas Angel lbelio	Chorro Blanco	Manu	Saraguro	14	pino
406	Torres Sigcho Jose Leandro	Berbena	Manu	Saraguro	20	pino
407	Troya Troya Aparicio	Perias	Las Aradas	Quilanga	2	pino
409	Vélez Puga Angel Polivio	La Argentina	San Sebastian	Loja	10	pino
410	Yaguachi Huanca Olivia María	Guallana	Lauro Guerrero	Paltas	2	pino
411	Yaguana Yaguana Máximo	Tinajon	Gonzanama	Gonzanama	7	pino
412	Yanangomez Roberto Ofelio	Jimbunuma	Lauro Guerrero	Paltas	8	pino
413	Auquillas Gualan Marcos Agustin	Sta. Rosa	Chile	Calvas	2,1	Pino
414	Caraguay Bun German Eduardo	Huayrapamba	Chantaco	Loja	15	Pino
415	Conza Abel de Jesús	Urama	Utuaana	Calvas	3	Pino
416	Conza Artemio Feliciano	Azahuma	Utuaana	Calvas	2,25	Pino
417	Conza Quezada Luz Victoria	Azanuma	Utuaana	Calvas	6	Pino
418	Cuenca Pucha Enrique	Piruro	Chuquiribamba	Loja	10	Pino
419	Espinoza Ajila Franz Edmundo	Sta. Rosa	Utuaana	Calvas	6	Pino
420	Gualan Carvajal Rosario de María	San Luis	Lluzhapa	Saraguro	29	Pino
421	Leiva Jaramillo Amada	La Cria	Mercadillo	Puyango	6	Pino
422	Ordoñez González Manuel de Jesús	Lluzhincocha	Cumbe	Saraguro	3	Pino
423	Pinzon Valdez Rosa Peregrina	Colaisaca	Colaisaca	Calvas	2,5	Pino
424	Saraguro Erreyes Antonio Alciro	Reyes	Manu	Saraguro	5	Pino
425	Valladares Ajila Benito Abdías	El Clavel	Utuaana	Calvas	15	Pino
426	Vivanco Armijos Jose Ruperto	Cerro Grande	Alamor	Puyango	0,6	Pino

Fuente: Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA), 2015

## Anexo 2. Volumen comercial de madera en pie

Volumen Comercial sin corteza de madera de Pino Hacienda El Cristal, cantón Loja.	
Nº. Parcela (20,000 m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /Ha)
P1	169,97
P2	110,65
P3	102,1
P4	134,2
P5	69,78
P6	91,62
P7	152,8
P8	105,3
<b>TOTAL</b>	<b>936,42</b>
<b>Promedio/ha</b>	<b>468,21</b>
Promedio/árbol	3,25
Promedio/parcela	117,05

Fuente: Inventario forestal de la hacienda El Cristal, cantón Loja, 2015.

### Anexo 3. Flujo económico forestal

COSTOS DE PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO POR HECTAREA DE UNA PLANTACIÓN DE PINUS PATULA																															
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	Precio (\$)	AÑOS																											
				Año 0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
INVERSIÓN (ESTABLECIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE LA PLANTACIÓN DE PINO)																															
<b>I. COSTOS DE INVERSIÓN</b>																															
1. Terreno																															
Compra o alquiler de terreno (alquiler 5%)	M <sup>2</sup> /ha	1			17,27	18,4371	17,37	16,53	16,67	14,79	9,901	46,56	55,19	46,09	46,37	44,23	43,81	44,42	41,38	45,51	44,79	43,68	43,81	45,13	43,72	44,16	44,16	36,26	37,09	37,89607562	
2. Impuesto: Impuesto rústico al valor de la tierra (1%)	\$/m <sup>2</sup>	10000	11,5598		13,59	12,0865	11,39	10,83	10,93	9,694	6,491	18,31	14,47	12,09	12,16	11,6	11,49	11,65	10,85	11,93	11,74	11,45	11,49	11,83	11,46	11,58	11,58	11,58	11,58	11,5976676	
SUBTOTAL																															
3. Preparación del terreno (cultivo de árboles pinus patula)																															
Roce y Quema	Jornal/día	22	5,15409	113,39																											
Señalamiento y hoyadura (densidad 720 plantas/ha)	Jornal/día	26	5,15409	134,0063																											
SUBTOTAL																															
4. Plantación (720 Plantas/ha)																															
Compra de plantas de pino	u.	720	0,94251	57,6																											
Transporte de plantas (5 km)	km	27,5	2,30929	63,50548																											
Siembra de plantas	Jornal/día	9	5,15409	46,3868																											
Impuesto IVA (12%)				20,09907																											
SUBTOTAL																															
<b>II. CAPITAL DE TRABAJO</b>																															
a. Efectivo en caja y banco																															
		1	400	400																											
b. Inventario (valor del bosque)																															
SUBTOTAL																															
<b>III. INGRESOS (468,21 m<sup>3</sup>/ha)</b>																															
Tablones 70% de la madera (3 m x 0,20 m x 0,06 m)	Tablones/ha	5202,333	6,00																												31214
Listones 30% de madera (2,80 m x 0,20 m x 0,06 m)	Listones/ha	3344,357	3,00																												10033,07143
Pila de leña (1,5 m x 1,5 m x 1,5 m)	Pilas de Leña/ha	22,19662	7,10																												157,6013148
SUBTOTAL																															
<b>COSTO DE OPERACIÓN</b>																															
<b>I. COSTOS DE REPLANTACIÓN DE PLANTACIÓN DE PINO (2-4 AÑO)</b>																															
1. Plantas de pino para replante 25 %																															
	u.	180	0,94	169,651																											
2. Replante 25 % de la siembra																															
	Jornal/ha	3	5,15	15,4623																											
Impuesto (12%)				20,3582																											
SUBTOTAL																															





