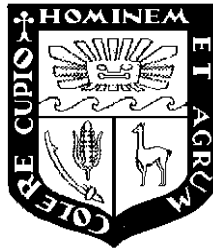


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

*Facultad de Ciencias Forestales*



**Estudio del consumo de leña en dos  
comunidades nativas de la cuenca del  
rio Bajo Urubamba**

*Tesis para optar el Título de*  
**INGENIERO FORESTAL**

**Pedro Cordova Carbajal**

Lima – Perú  
2012

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
RESUMEN.....	V
ÍNDICE.....	VI
LISTA DE CUADROS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS .....	IX
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
2.1 BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGIA.....	3
2.1.1 <i>Biomasa forestal como combustible.....</i>	<i>3</i>
2.1.2 <i>Leña: Definición .....</i>	<i>4</i>
2.1.3 <i>Ventajas del uso de leña .....</i>	<i>5</i>
2.1.4 <i>Composicion de madera para leña. ....</i>	<i>5</i>
2.1.5 <i>Poder calórico y relacion con propiedades de la madera.....</i>	<i>7</i>
2.2 ANTECEDENTES DEL CONSUMO DE LEÑA. EVALUACIONES.....	9
2.2.1 <i>Consumo de leña a nivel internacional .....</i>	<i>9</i>
2.2.2 <i>Consumo de leña a nivel nacional .....</i>	<i>11</i>
2.2.3 <i>Leña en comunidades nativas.....</i>	<i>13</i>
2.3 CUENCA BAJA DEL RIO URUBAMBA-CUZCO.....	14
2.3.1 <i>Ubicación geografica, politica y superficie .....</i>	<i>14</i>
2.3.2 <i>Poblaciones del Bajo Urubamba: la etnia machiguenga.....</i>	<i>15</i>
2.3.3 <i>Caracterisitcas fisiograficas .....</i>	<i>16</i>
2.3.4 <i>El bosque en el bajo urubamba .....</i>	<i>18</i>
2.3.5 <i>Uso de la tierra .....</i>	<i>18</i>
2.3.6 <i>Accesibilidad .....</i>	<i>19</i>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
3.1 LUGAR DE ESTUDIO .....	22
3.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS COMUNIDADES NATIVAS .....	22
3.3 MATERIALES Y EQUIPOS .....	24
3.3.1 <i>Materiales de campo .....</i>	<i>24</i>
3.3.2 <i>Materiales de laboratorio.....</i>	<i>24</i>
3.3.3 <i>Materiales de gabinete .....</i>	<i>24</i>
3.4 METODOLOGIA .....	24
3.4.1 <i>Muestreo.....</i>	<i>24</i>
3.4.2 <i>Toma de información.....</i>	<i>25</i>
3.5 VARIABLES DE ESTUDIO .....	26
3.5.1 <i>Volumen promedio Consumido de leña.....</i>	<i>26</i>
3.5.2 <i>Abastecimiento y consumo de leña .....</i>	<i>27</i>
3.5.3 <i>especies usadas como leña.....</i>	<i>27</i>
3.5.4 <i>Fuentes alternativas de energía.....</i>	<i>27</i>
3.5.5 <i>Propiedades de la leña .....</i>	<i>27</i>
3.5.6 <i>Analisis estadistico.....</i>	<i>28</i>
3.5.7 <i>Balace energetico de leña .....</i>	<i>28</i>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>31</b>
4.1 EVALUACIÓN DE LAS COMUNIDADES EN ESTUDIO Y CONSUMO DE LEÑA.....	31
4.2 ABASTECIMIENTO Y CONSUMO DE LEÑA EN LAS COMUNIDADES .....	34
4.3 ESPECIES USADAS COMO LEÑA .....	39
4.4 FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA.....	41

4.5	PROPIEDADES DE LA LEÑA.....	41
4.6	ESTIMACION DE LA CANTIDAD DE CARBONO.....	42
4.7	BALANCE ENERGÉTICO DE LEÑA.....	44
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>53</b>
	MODELO DE ENCUESTA PARA CONSUMO DE LEÑA.....	53
	<b>ANEXO 02 .....</b>	<b>54</b>
	DETERMINACION DEL PODER CALORICO MEDIANTE USO DE BOMBA CALORIMETRICA .....	54
	<b>ANEXO 03 .....</b>	<b>56</b>
	DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ETAPA DE CAMPO Y EXPERIMENTAL.....	56
	.....	56
	<b>ANEXO 04 .....</b>	<b>57</b>
	ECUACIONES DE PRUEBA DE HIPOTESIS .....	57
	<b>ANEXO 05 .....</b>	<b>58</b>
	PRUEBA DE NORMALIDAD PARA LOS VOLUMENES DE LEÑA OBTENIDOS EN LAS COMUNIDADES NATIVAS TIMPIA Y KIRIGUETI.....	58
	<b>ANEXO 06 .....</b>	<b>59</b>
	LISTADO DE ESPECIES FORESTALES PRESENTES EN LA ZONA DEL BAJO URUBAMBA.....	59
	<b>ANEXO 07 .....</b>	<b>61</b>
	DATOS RECOLECTADOS EN CAMPO.....	61

*Lista de cuadros*

	Página
<b>Cuadro 1</b> Normas técnicas sobre leña de tres países.....	4
<b>Cuadro 2</b> Distribución de componentes estructurales de la madera en latifoliadas y coníferas 5	5
<b>Cuadro 3</b> Consumo de leña en 5 comunidades nativas de la amazonía .....	14
<b>Cuadro 4</b> Distribución del bosque en el Bajo Urubamba .....	18
<b>Cuadro 5</b> Localización geográfica y altitud de las comunidades nativas estudiadas.....	22
<b>Cuadro 6</b> Consumo de leña en las comunidades nativas Timpia y Kirigueti.....	32
<b>Cuadro 7</b> Consumo de leña total en las comunidades Kirigueti y Timpia.....	33
<b>Cuadro 8</b> Tiempo de abastecimiento de leña en las comunidades Kirigueti y Timpía. .	34
<b>Cuadro 9</b> Fuentes de abastecimiento de leña en las comunidades nativas Timpía y Kirigueti 35	35
<b>Cuadro 10</b> Interés de reforestación en las comunidades nativas Timpía y Kirigueti.....	37
<b>Cuadro 11</b> Percepción de la disponibilidad de leña en las comunidades de Timpía y Kirigueti 38	38
<b>Cuadro 12</b> Preferencia de especies para uso como leña.....	40
<b>Cuadro 13</b> Densidad aparente de especies mas utilizadas en las comunidades Timpia y Kirigueti .....	41
<b>Cuadro 14</b> Poder calórico de especies mas utilizadas en las comunidades nativas de Timpia y Kirigueti.....	42
<b>Cuadro 15</b> Carbono de biomasa estimado en las comunidades nativas Timpía y Kirigueti	43
<b>Cuadro 16</b> Energía producida y eficiencia energética en las comunidades Timpia y Kirigueti. 44	44
<b>Cuadro 17</b> Energía para cocinar producida por leña anualmente en las comunidades Timpia y Kirigueti.....	45

*Lista de figuras*

	Página
<b>Figura 1</b>	Producción de leña en el Perú; FAO (2007):..... 12
<b>Figura 2</b>	Diagrama Hidrográfico de la Cuenca del Río Bajo Urubamba..... 17
<b>Figura 4</b>	Croquis de ubicación de las comunidades nativas y sus zonas estudiadas .... 23
<b>Figura 5</b>	Consumo de leña anual en las comunidades nativas Timpía y Kirigueti..... 33
<b>Figura 6</b>	Consumo de leña diario en las comunidades Kirigueti y Timpía..... 34
<b>Figura 7</b>	Fuentes de abastecimiento de leña en las comunidades nativas Timpía y Kirigueti 36
<b>Figura 8</b>	Interés de reforestación en las comunidades nativas Timpía y Kirigueti..... 38
<b>Figura 9</b>	Percepción de la disponibilidad de leña en las comunidades de Timpía y Kirigueti 39
<b>Figura 10</b>	Preferencia de especies para uso como leña en las comunidades Timpía y Kirigueti 40
<b>Figura 11</b>	Carbono de biomasa estimado en las comunidades nativas Timpía y Kirigueti43
<b>Figura 12</b>	Eficiencia de la leña consumida en las comunidades de Timpía y Kirigueti .. 44
<b>Figura 13</b>	Energía para cocinar producida por leña anualmente en las comunidades Timpía y Kirigueti..... 45