

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y EL AMBIENTE  
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**ANALISIS DEL CONSUMO DOMESTICO DE LEÑA EN LA  
MACRO REGION DEL PACIFICO DE NICARAGUA, 1994.**

**Autor:** Marcio Antonio Aguilar Bustamante  
**Asesor:** Lic. Msc. María Engracia Detrinidad P.

**Managua, Nicaragua  
1998**

## **DEDICATORIA**

**A DIOS**, nuestro señor quien ha sabido guiarme en la vida.

**A MIS PADRES**: José Reyes Aguilar y María del Carmen Bustamante, quienes con todo su esfuerzo hicieron posible la culminación de mi carrera.

**A MIS HERMANOS**: quienes siempre me brindaron apoyo y estímulo para continuar.

**A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS**, y a todas aquellas personas que de una u otra forma me ayudaron a salir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

**A MÍ ASESORA:** Lic. Msc. María Engracia de Trinidad por la ayuda brindada en la asesoría de este trabajo.

**AL INSTITUTO NICARAGUENSE DE ENERGIA ELECTRICA (INE),** en especial a la Lic. Glenda Ruiz, por haberme facilitado la información necesaria para la realización de este trabajo.

**AL INGENIERO** Serafín Filomeno Alves-Milho por su valiosa ayuda en la parte metodológica de este trabajo.

**AL LICENCIADO** Marvin Ramos por su incondicional ayuda en el análisis estadístico de la información.

**A TODOS** los que colaboraron.

## INDICE DE CONTENIDO

<b>Capítulo</b>	<b>página</b>
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	xi
I. INTRODUCCION.....	1
1.1 Objetivos.....	3
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
III. MATERIALES Y METODOS.....	11
3.1. Descripción del área de estudio.....	11
3.2. Metodología.....	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	24
4.1 Consumo familiar promedio de leña.....	24
4.2 Consumo per cápita promedio de leña.....	25
4.3 Análisis comparativo del consumo familiar de leña.....	27
4.3.1 Análisis comparativo del consumo familiar de leña entre regiones (sector urbano).....	28
4.3.2 Análisis comparativo del consumo familiar de leña entre regiones (sector rural).....	29

<b>4.4</b>	<b>Análisis comparativo del consumo per cápita de leña.....</b>	<b>30</b>
4.4.1	Análisis comparativo del consumo per cápita de leña entre regiones (sector urbano).....	31
4.4.2	Análisis comparativo del consumo per cápita de leña entre regiones (sector rural).....	32
4.4.3	Resumen final del análisis comparativo del consumo doméstico de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	33
<b>4.5</b>	<b>Consumo total de leña.....</b>	<b>34</b>
<b>4.6</b>	<b>Acceso a otras fuentes de energía.....</b>	<b>38</b>
<b>4.7</b>	<b>Formas de acceso a la leña.....</b>	<b>41</b>
<b>4.8</b>	<b>Especies preferidas para leña.....</b>	<b>42</b>
<b>4.9</b>	<b>Precios promedios de la leña.....</b>	<b>44</b>
<b>4.10</b>	<b>Distancia promedio de recolección de leña.....</b>	<b>45</b>
<b>4.11</b>	<b>Distancia promedio de compra de leña.....</b>	<b>46</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>47</b>
5.1	Conclusiones.....	47
5.2	Recomendaciones.....	49
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>50</b>
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>54</b>

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
1.	<b>Datos válidos y no válidos utilizados en los cálculos del consumo familiar de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....</b>	<b>24</b>
2.	<b>Consumo familiar promedio de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....</b>	<b>25</b>
3.	<b>Consumo per cápita promedio de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....</b>	<b>25</b>
4.	<b>Indicadores estadísticos utilizados en los análisis comparativos del consumo familiar de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....</b>	<b>27</b>
5.	<b>Indicadores estadísticos utilizados en los análisis comparativos del consumo per cápita de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....</b>	<b>30</b>
6.	<b>Resumen final del análisis comparativo del consumo doméstico de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....</b>	<b>33</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Mapa de ubicación de la macro región del Pacífico de Nicaragua.....	12
2. Consumo total de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	35
3. Consumo total de leña por región y sub sector urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	36
4. Consumo total de leña de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994 y 1995.....	38
5. Acceso a otras fuentes de energía en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	39
6. Acceso a otras fuentes de energía por sub sector urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	40
7. Formas de acceso a la leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	41

**8 Especies preferidas para leña en la macro región del Pacífico de  
Nicaragua, 1994.....42**



## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo</b>	<b>Página</b>
1. Metodología utilizada por el INE para el levantamiento de la información...	54
2. Análisis de varianza del consumo familiar de leña del sector urbano de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	57
3. Análisis de varianza del consumo familiar de leña del sector rural de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	58
4. Análisis de varianza del consumo per cápita de leña del sector urbano de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	59
5. Análisis de varianza del consumo per cápita de leña del sector rural de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	60
6. Población total de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.....	61
7. Población total de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1995.....	62

<b>8.</b>	<b>Tabla de equivalencias de medidas para leña en Nicaragua.....</b>	<b>63</b>
-----------	--	-----------

## RESUMEN

En Nicaragua y sobre todo en la macro región del Pacífico de Nicaragua, una de las causas más importantes de la degradación del recurso forestal ha sido el uso creciente de la leña.

En 1994 el INE realizó un estudio sobre el consumo energético en Nicaragua, donde se presenta el consumo de leña por cada una de las regiones, sin embargo se desconocen las diferencias de consumo entre cada una de esas regiones.

Para tal fin se realizó este estudio particularmente en la macro región del Pacífico de Nicaragua, cuyo objetivo principal es realizar un análisis comparativo del consumo familiar y per cápita en los sectores urbano y rural.

Para este trabajo se utilizó íntegramente la información del INE y se tomó a la macro región del Pacífico de Nicaragua, la que comprende: Región II (León y Chinandega), III (Managua) y región IV (Masaya, Granada, Carazo y Rivas)

Los análisis estadísticos se realizaron en SPSS, utilizando la prueba de hipótesis "Prueba para la Diferencia entre dos Varianzas" basada en la probabilidad F, modelo de probabilidad apropiado para este tipo de estudios.

El consumo familiar promedio de leña encontrado es de 8.42 Kg./día, siendo para el sector urbano de 7.56 Kg./día y para el sector rural de 9.27 Kg./día. El consumo per cápita es de 1.35 Kg./día, siendo para el sector urbano de 1.23 Kg./día y para el sector rural de 1.46 Kg./día.

Los resultados obtenidos en el análisis estadístico establecen que: El patrón de consumo de leña en el sector urbano de la región III (Managua) es diferente al patrón de consumo de las otras regiones en estudio, por lo tanto se recomienda que cualquier política y estrategia sobre el consumo y abastecimiento de leña tienen que ser específicas para cada región, y cualquier plan no se pueda generalizar a nivel de la macro región del Pacífico de Nicaragua.

Se encontró un consumo total de leña de 1,142,537 toneladas métricas de leña equivalente a 1,632,196 metros cúbicos de madera, siendo la leña la principal fuente de energía utilizada para la cocción de alimentos.

## **I. INTRODUCCION**

El uso creciente de la leña ha incrementado la degradación y disminución del recurso forestal en Nicaragua; sobre todo en la región del Pacífico. El tipo de aprovechamiento de estos bosques y el cambio de uso de la tierra a que están sometidos, no asegura una producción forestal sostenida. Como resultado de esto se da una crítica situación leñera sobre todo en la región del Pacífico de Nicaragua donde los bosques están cada día más distantes y degradados.

La leña representa un elevado valor económico como parte de la matriz energética y su incidencia en la balanza de pagos, Según el PAF-NIC, 1992, en el país se consume aproximadamente 1,800,000 toneladas métricas al año.

La leña constituye un recurso de vital importancia desde el punto de vista del abastecimiento y el consumo, siendo la principal fuente de energía utilizada por la mayoría de la población. Según el Balance Energético de Nicaragua presentado por Instituto Nicaragüense de Energía (INE) en 1993, la leña representó el 58.4% del consumo final de energía, el carbón vegetal el 1.3%, los derivados del petróleo 29.5%, la energía eléctrica 6.4% y los residuos vegetales 4.4%, considerando que al sector residencial le correspondió el 61.5% del consumo de leña expresado en el balance energético nacional.

En los últimos años el consumo de leña en el país se ha incrementado y su tendencia es a aumentar en el corto plazo, debido principalmente a la demanda creciente de energía y al aumento del precio del petróleo.

Dada la importancia tanto económica como de abastecimiento y uso de la leña y conociendo su tendencia de incremento en el consumo en los últimos años se hace necesario realizar estudios para obtener información que sirva de apoyo en la formulación de políticas y estrategias que permitan dar respuesta a la problemática del consumo y abastecimiento de leña.

Este trabajo surge a través del Departamento de Leña del Ministerio de Recursos Naturales y el Ambiente (MARENA) y se realizó en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Energía Eléctrica (INE) quienes brindaron la información referente al consumo de leña en Nicaragua, en el año de 1994.

El objetivo principal de este estudio es realizar un análisis comparativo del consumo de leña entre regiones en el sector urbano y rural de la macro región del Pacífico de Nicaragua en el año de 1994, con el fin de dar algunas recomendaciones que ayuden de una u otra manera a solucionar la problemática del recurso energético en la región.

## **1.1 objetivos**

### **objetivo general**

**Analizar el consumo doméstico de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua en el año de 1994.**

### **Objetivos específicos**

**Realizar un análisis comparativo del consumo familiar y per cápita de leña por región en el sector urbano y rural.**

**Dar a conocer resultados cuantitativos acerca del consumo doméstico de leña.**

**Dar algunas recomendaciones que ayuden a resolver la problemática del abastecimiento y consumo de leña.**

## **II. REVISION DE LITERATURA**

La importancia de los combustibles tradicionales, en particular la leña y el carbón vegetal, asociados con las graves consecuencias que su escasez entraña desde el punto de vista del aprovechamiento energético y la explotación excesiva de los recursos leñosos, hacen necesario una evaluación de la situación existente, en materia de leña, en los países en desarrollo (Montalembert y Clement, 1983).

La mitad del consumo energético de Nicaragua procede de la madera. Esta representa el 90% del consumo doméstico del combustible, y el 25% del consumo industrial. Una elevada proporción de hogares se provee de leña por vías comerciales. En las ciudades, casi el 90% de los usuarios compra leña, incluso en los asentamientos rurales inferiores a 1,000 habitantes. A nivel nacional, un promedio del 70% de todos los hogares obtienen la leña por vías comerciales. Si se toma en cuenta a la industria, se estima que un 52% del consumo total de leña procede del comercio, lo que contradice la opinión generalizada en Nicaragua así como en otros países, de que la leña es por lo general un producto no comercializado (Van Buren, 1984).

La fuente principal del suministro de leña procede de los despales efectuados para ganar tierra para la agricultura y la ganadería. Parte de estos despales llega al mercado y otra parte se quema en el sitio de los despales,

desperdiciando así la fuente de combustible. Esta forma de suministro se acabará en cuanto los principales entornos del uso de la tierra hayan sido fijados, haciendo necesario encontrar nuevas fuentes, plantarlas o sustituirlas (Van Buren, 1984).

La madera es el material que, más que cualquier otro, proporciona la energía que diariamente necesita la mayor parte de la población, y por ello debe ser considerado uno de los combustibles más importantes. Por desgracia hay al mismo tiempo una enorme escasez de madera. considerando que la mayoría de las personas la siguen utilizando todavía para cocinar y calentarse, la diferencia entre las necesidades y las disponibilidades es actualmente grande, aumentando cada día (FAO, 1985).

El problema del déficit de la leña ha llegado hasta un punto tal, que en algunas regiones la leña se ha convertido en un factor importante para la preparación de alimento. Como una solución al problema el usuario de leña se ha visto obligado a utilizar residuos de desechos agrícolas y animales, lo que provoca la disminución de materia orgánica al suelo (FAO, 1985).

Según estudios realizados por INE y otros organismos durante varios años, puede observarse que la materia prima más utilizada es la leña (Actividades de cocción) y el sector residencial el que más consume; lo que refleja poco desarrollo de otros sectores (UNI, 1991).



Debe de iniciarse una política de incentivos para cambiar este cuadro con el fin de acentuar la eficiencia en la producción , productividad de energía consumida y su distribución. Un mejor uso de nuestros recursos naturales nos permitiría aumentar los niveles de producción potencial y el desarrollo de nuestra agro industria (UNI, 1991).

Existe un enorme potencial no medido en el país de biomasa, proveniente de residuos vegetales de cosechas (café, algodón, caña, arroz, etc.), así como desechos orgánicos provenientes de basuras de mercados y residencias, de excrementos de animales y aserrín proveniente de la industria maderera, que actualmente no se utilizan, provocando en la mayoría de los casos, contaminación ambiental. Estos residuos pueden aprovecharse en las siguientes formas: material de combustión directa, biogás compost, y en el caso de aserrín, mediante transformación industrial del carbón activado (UNI, 1991).

El crecimiento de la población conlleva un aumento en el consumo de energía como condición indispensable para su sobrevivencia. En Nicaragua los combustibles de origen vegetal suple en mayor proporción los requerimientos de energía de la población. Esta condición a inducido a la explotación irracional de los recursos forestales, actividades que junto a políticas culturales inadecuadas y la desordenada extracción maderera, han provocado la deforestación de importantes áreas del país (UNAN-ULA, 1983).

La biomasa forestal, a través de la leña y el carbón vegetal, constituyen una importante fuente de energía para la mayoría de los países de la región aún cuando algunos de ellos, han ignorado sistemáticamente su contribución (FAO, 1993).

Aunque muchas personas todavía piensan que la leña es cosa del pasado, la misma está rápidamente emergiendo como una importante fuente de energía para el futuro. El interés en la madera como combustible está siendo revitalizada, principalmente en algunos países desarrollados, que en el pasado abandonaron la madera por fuentes energéticas más sofisticadas, como la energía nuclear y el petróleo (PROLEÑA, 1995).

En los países en desarrollo, que contribuyeron con la proporción de consumo de leña en el mundo, las personas tradicionalmente han dependido de la madera para las necesidades energéticas residenciales e industriales. Las recurrentes incertidumbres de la producción y precios del petróleo y la incapacidad de los programas de electrificación para promover energía eléctrica accesible para la mayoría de la población rural, significa que la madera seguirá siendo la principal fuente de energía de estos países en el futuro (PROLEÑA, 1995).

En Nicaragua, gran parte de la madera procedente de los bosques naturales y también últimamente de las plantaciones forestales es utilizada para leña y carbón. Definitivamente, el volumen utilizado para leña y carbón en Nicaragua, es de 10 a 15 veces mayor que el utilizado para la industria, por lo tanto es algo que

debería merecer la atención oficial del gobierno y de la empresa privada, desde el punto de vista económico como ambiental (Filomeno y Morales 1996)

En los últimos años no se han efectuado estudios de esta naturaleza, pero el incremento de la población, el incremento de los precios del petróleo y el deterioro acelerado de la economía nacional permiten fácilmente suponer un incremento en el consumo de leña y carbón (Filomeno y Morales, 1996).

En Nicaragua una de las causas más importantes de la degradación y extinción del recurso forestal ha sido el uso creciente de la leña. Según el Balance Energético del Instituto Nicaragüense de Energía (INE) en el año de 1993, el consumo nacional de energía proveniente del combustible leña fue del 58.4 %, del total ofrecido por todas las fuentes energéticas disponibles. El sector residencial consumió el 61.5% del total del consumo nacional durante el año de 1993. Se estima que el 93.5% de la energía consumida por el sector residencial proviene de la leña, logrando históricamente una mayor importancia respecto a otros sectores, por lo que se puede afirmar que la leña ocupa un lugar importante en la demanda de energía en Nicaragua y que el principal consumidor de ella son los hogares, usándola principalmente para la cocción de alimentos (INE, 1993).

Según su densidad y actividad, la población ejerce una fuerte influencia sobre los bosques y otras fuentes primarias de energía. El tipo de aprovechamiento de estos bosques en la extracción de leña y el cambio de uso a que son sometidos luego, no asegura una producción forestal sostenida. El

resultado de esto es la crítica situación leñera que presenta la región del pacífico, donde gran parte de la leña consumida proviene principalmente de los bosques naturales secundarios, los que están cada vez más distantes y degradados, provocando un desequilibrio entre la oferta y la demanda (FAO, 1993).

El aprovechamiento y utilización de leña y carbón en Nicaragua son procesos de baja eficiencia. Según el PAF-NIC, 1993 la baja eficiencia en el uso del poder calórico de la madera (leña 8% y carbón 12%) es una de las características del consumo de leña y carbón en Nicaragua, debido, principalmente al uso de cocinas con fogón abierto. Del mismo modo el SFN/IRENA, 1993 señala que entre el 30 y 40% del volumen de la vegetación (biomasa) utilizada como leña se queda en el bosque, lo que posteriormente constituye el combustible para los incendios. De esto se puede deducir la probabilidad de que el gasto de combustible y de importar equipos, pueden llegar a ser mayor que el valor calórico de la madera transportada, a causa de la ineficiencia de la cadena de producción y el uso de fogones abiertos (Filomeno y Morales, 1996)

En Nicaragua como en la mayoría de los países tropicales, la leña es el principal uso asignado al bosque, representando más de 12 veces el consumo de la industria. En 1983, el consumo anual de madera para combustible ascendía a 3.7 millones de m<sup>3</sup>/2.6 millones de toneladas, suponiendo 690 Kg./m<sup>3</sup>, siendo por consiguiente el consumo por habitante de 0.85 toneladas por año. (IRENA PAF, 1992).

En 1990 la leña representó el 55% del consumo neto de energía final, el carbón vegetal el 1% y los derivados del petróleo el 27%. El consumo de leña se estimaba para ese mismo año en 3.3 millones de m<sup>3</sup> de madera, equivalente a 1.500,000 a 1,800,000 Tm.. La mayor parte, el 89%, se consumió en los sectores residenciales y comerciales, un 5% en el sector industrial y el 6% restante en la producción de carbón vegetal. Se estima que unos 1.8 millones de personas usaron leña como combustible principal. El consumo individual es de 2.3 en la región del Pacífico, 2.6 en la región central y 3.0 Kg./hab./día en el Atlántico. Otra característica del consumo de leña en el país es la baja eficiencia en el poder calórico de la madera (leña 8% y carbón vegetal 12%), debido principalmente al uso del fogón abierto. (IRENA-ECOT-PAF, 1992).

### **III. MATERIALES Y METODOS**

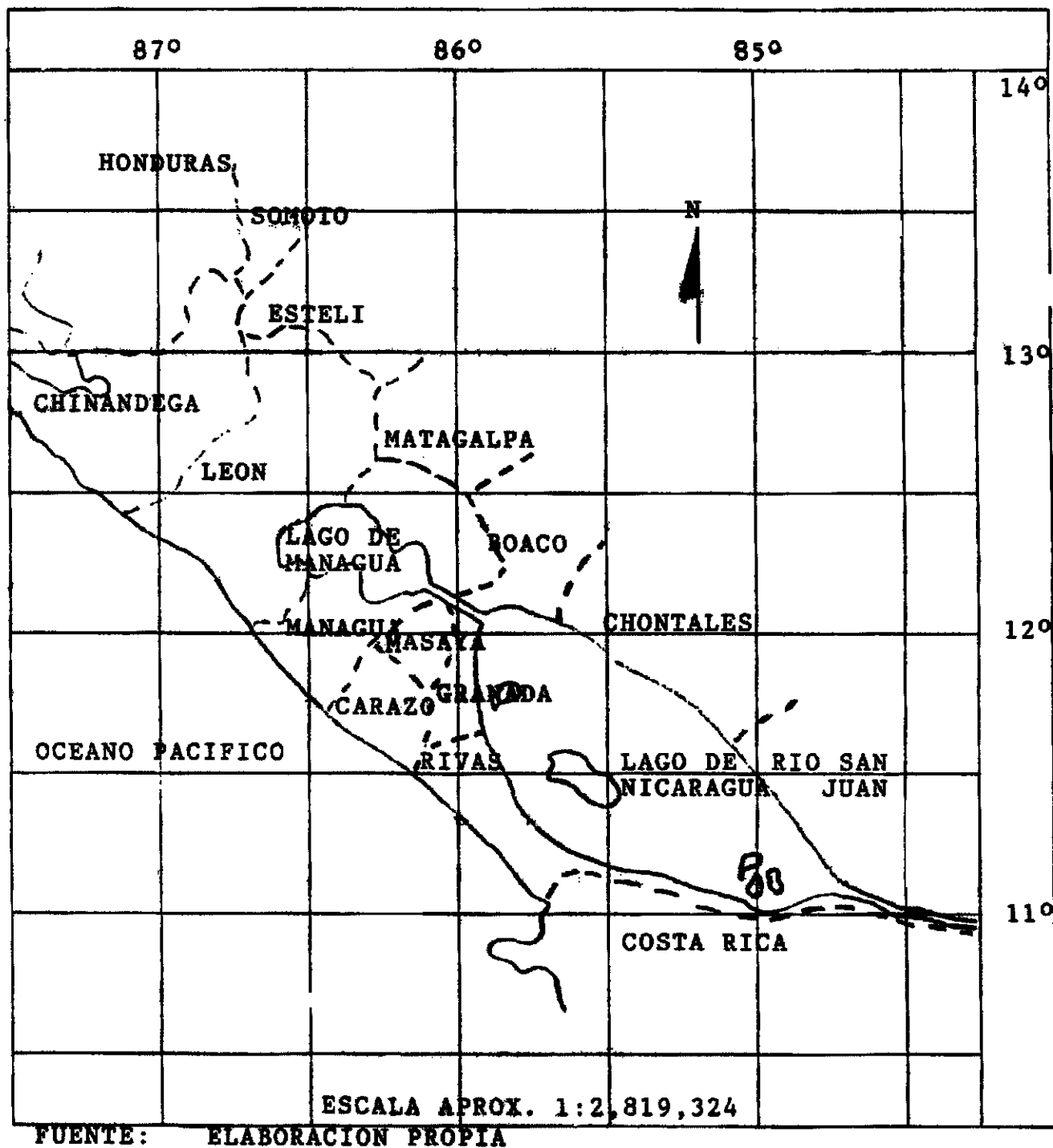
#### **3.1 Descripción del área de estudio**

La macro región del Pacífico de Nicaragua, en términos generales, es la más seca y caliente del país. Su extensión es aproximadamente de unos 18,429 Km<sup>2</sup> y comprende las regiones: Región II (León y Chinandega), III (Managua) y región IV (Masaya, Granada, Carazo y Rivas). Figura 1.

Es la más densamente poblada del país (130.50 habitantes por Km<sup>2</sup>). Tiene una población de 2,440,762 habitantes distribuidos en 1,596,960 habitantes urbanos y 843,802 habitantes rurales. Los suelos de esta zona son los más fértiles del país siendo utilizados principalmente para cultivos anuales intensivos. Existe mucha tierra con matorrales y bosque abierto donde se practica ampliamente una ganadería intensiva y extracción de madera para construcción local, postes y leña mayormente.

Los niveles altitudinales comprenden de 0 a 1745 m.s.n.m., predominando en su mayoría tierras planas de 0 a 200 m.s.n.m. correspondiente a la plataforma de la región.

Climáticamente la región es bastante uniforme, con una temperatura promedio anual de 24 a 29 °C en las partes más altas (307 a 1745 m.s.n.m.).



**Figura 1. Mapa de ubicación de la macro región del Pacífico de Nicaragua**

La precipitación pluvial, promedio anual oscila entre unos 1200 a 1800 mm., siendo regularmente más alta, unos 200 mm. en la zona del Volcán Cosigüina, en el sector entre Peñas, La Virgen y San Juan del Sur, y la parte alta de los volcanes San Cristóbal y Maderas.

El recurso forestal es limitado, los bosques se localizan en las laderas de los volcanes, mesetas y sierras de Managua. También encontramos cafetales en las alturas volcánicas sin actividad eruptiva (Casita, Las Sierras, Mombacho y Maderas).

Según Salas J.,1993, la vegetación comprende diferentes categorías de vegetación:

**A. Formaciones vegetales zonales**

- 1. Bosques bajos o medianos caducifolios de zonas cálidas y secas. 750 a 1200 mm. 26 a 29 °C, 0 a 500 m.s.n.m., llueve de Mayo a Octubre.**

<b>Especies típicas:</b>	<b>Brasil</b>	<b><u>Haematoxilon brasiletto</u></b>
	<b>Escobillo</b>	<b><u>Phyllostilon brasiliens</u></b>
	<b>Guayacán</b>	<b><u>GURIAECUM sanctun</u></b>



2. **Bosques medianos o bajos subcaducifolios de zonas cálidas y semi-húmedas.** 1200 a 1900 mm., 26 a 29 °C, 0 a 500 m.s.n.m., llueve de Mayo a Noviembre.

Especies típicas:	Guanacaste	<u>Enterolobium cyclocarpum</u>
	Ronrón	<u>Astronium graveolens</u>
	Genízaro	<u>Phytocarpum saman</u>
	Carao	<u>Cassia grandis</u>
	Tempisque	<u>Mastichodendron capire</u>

3. **Bosques altos perennifolios de zonas muy frescas y húmedas.** En la prominencia de la cordillera de Los Maribios y en la meseta de Los Pueblos. 800 a 1880 mm., 22 a 24 °C, 300 a 2150 m.s.n.m., llueve de Mayo a Diciembre.

Especies típicas:	Guanacaste	<u>Acacia angustissima</u>
	Chaperno	<u>Albizia adinocephala</u>
	Guásimo	<u>Lueha speciosa</u>
	Quebracho	<u>Lysiloma auritum</u>

4. **Bosques medianos o altos perennifolios de zonas muy frescas y húmedas (nebliselvas de altura).** En las partes más altas de los volcanes San Cristóbal, Mombacho, Concepción y Maderas. 1250 a 1500 mm., 20 a 22 °C, 100 a 1745 m.s.n.m., llueve de Mayo a Enero.

Especies típicas:	Chilamate	<u>Ficus isophlebia</u>
	Níapero	<u>Manilkara schras</u>
	Cojón de Burro	<u>Stenmadenia donnell</u>
	Pino ocote	<u>Pinus oocarpa</u>

7. **Bosques medianos o altos sub perennifolios de zonas frescas y húmedas. En las partes más altas de los cerros de Las Lomas de Hato Grande. 1500 a 2000 mm., 19 a 22 °C, 500 a 1000 m.s.n.m.. Lluvia de Mayo a Diciembre.**

**B. Formaciones vegetales azonales**

22. **Bosques bajos de esteros y marismas (manglares del litoral del océano pacífico). 1200 a 1900 mm., 26 a 28 °C, 0 a 6 m.s.n.m.. Lluvia de Mayo a Noviembre.**

24. **Bosques bajos de sitios inundados periódicamente con agua salada (praderas salinas frente al Golfo de Fonseca). 1900 mm., 26 °C, 0 a 6 m.s.n.m.. Lluvia de Mayo a Noviembre.**

25. **Bosques medianos o altos de sitios inundados periódicamente o permanentemente con agua dulce (márgenes del Lago de Nicaragua). 1500 a 2750 mm., 26 a 28 °C, 39 a 49 m.s.n.m.. Lluvia de Mayo a Diciembre.**

También se incluyen los bosques ribereños y bosques de galería que se encuentran en las márgenes de los ríos, especialmente en los sitios más húmedos.

Las formaciones vegetales zonales se han formado como resultado de las condiciones climáticas imperantes en cada zona, en tanto las formaciones vegetales azonales, su surgimiento no corresponde al clima imperante en la zona.

Las categorías de vegetación en la macro región del Pacífico son naturales y sucesionales. Las categorías naturales de la vegetación corresponden a las formaciones forestales naturales como las mencionadas anteriormente (Nos. 1, 2, 3, 4, 7, 22, 24, 25).

Son categorías sucesionales: Bosque tropical árido caducifolio, bosque abierto en galería, bosque bajo sabanero con matorral abundante de tipo caducifolio, matorrales espinosos, sabana herbácea, sabana semidesértica, llanos y sabanetas.

Las categorías sucesionales de la vegetación son todas producidas por la actividad humana desarrollada en el uso de la tierra y en el aprovechamiento de los recursos naturales.

En estas categorías de vegetación sobresalen los matorrales, generalmente son espinosos y dentro de ellos es común que se encuentren árboles esparcidos. Los matorrales son macizos vegetales, generalmente de 1 a 3 metros de alto, que se encuentran en todas las formaciones forestales.

Esta categoría de vegetación de matorral es grande (por lo menos unos 2500 Km<sup>2</sup> de extensión). Ocupa grandes extensiones en suelos pobres en donde se presentan muchos zacates naturales en donde pasta ganado en forma extensiva. De estos matorrales se extraen aún grandes cantidades de leña que usa la mayor parte de la población de la región, sobre todo en la ciudad de Managua.

### **3.2 Metodología**

El presente trabajo se hizo en base a una encuesta a nivel nacional sobre el consumo de energía, realizada por el Instituto Nicaragüense de Energía Eléctrica (INE) en el año de 1994, la cual tuvo como objetivo principal obtener estimaciones del consumo per cápita de leña con validez regional y por subsectores (urbano y rural).

La información se organizó de forma general por región y subsectores urbano y rural.

La base de datos cuenta con un total de 2500 encuestas distribuidas de la siguiente manera:

<b>Región</b>	<b>Area urbana</b>	<b>Area rural</b>	<b>Total</b>
I	130	100	230
II	250	190	430
III	500	150	650
IV	240	170	410
V	120	100	220
VI	130	190	320
VI	130	100	230
<b>Total</b>	<b>1500</b>	<b>1000</b>	<b>2500</b>

Las encuestas contienen información de tipo demográfico (tamaño familiar), socioeconómico (ingreso y gasto familiar), ambiental (especies preferidas para leña) y energético. Dentro de este último se incluye información sobre el tipo de acceso a combustibles (compra o recolección), usos finales (cocción, iluminación), precio de compra y preferencias.

A parte de las 2500 encuestas al hogar se realizaron un total de 967 submuestras, o pesadas directas, de la cantidad de leña que una familia utilizaba en un día promedio de la semana, las que fueron utilizadas para los cálculos del consumo de leña.

Para la realización de este trabajo se seleccionó a la macro región del Pacífico de Nicaragua, la que comprende la región II (León y Chinandega), III (Managua) y región IV (Masaya, Granada, Carazo, y Rivas) por ser la más densamente poblada y con mayores problemas en cuanto al abastecimiento y consumo de leña.

Para esto se siguieron los siguientes pasos:

#### **1. Selección de la información**

De las 967 mediciones directas, realizadas a nivel nacional, del consumo de leña se seleccionaron un total de 687 muestras (71%) correspondientes a las tres regiones en estudio, distribuidas de la siguiente manera:

<b>Región</b>	<b>Area urbana</b>	<b>Area rural</b>	<b>Total</b>
II	128	88	216
III	221	76	297
IV	95	79	174
<b>Total</b>	<b>444</b>	<b>243</b>	<b>687</b>

La información más detallada sobre la metodología utilizada por el INE para el levantamiento de esta información puede verse en el anexo 1.

## **2. Definición de las Variables utilizadas en este estudio**

Para este trabajo se seleccionaron las siguientes variables:

### **a. Consumo familiar de combustible**

Definido como el consumo de combustible de las familias usuarias de cada combustible o tecnología.

### **b. Consumo per cápita de combustible**

Definido como el consumo de combustible de cada uno de los miembros de la familia usuaria de cada combustible o tecnología.

**c. Consumo total de combustible**

Los consumos totales se obtienen multiplicando los consumos per cápitas por el total de la población en estudio.

También se incluyeron otras variables como:

**a. Acceso a otras fuentes de energía**

Significa la utilización de otras fuentes de energía, además de la leña, como el carbón vegetal, electricidad, derivados del petróleo, kerosene, etc.

**b. Formas de acceso a la leña**

Significa la forma (comprada o recolectada) que la población utiliza para obtener la leña que a diario consume.

**c. Especies preferidas para leña**

Significa el nombre de la especie y la frecuencia porcentual que indica el grado de aceptación por los usuarios de la leña.



**d. Precios promedios de la leña**

Significa el valor actual, en córdobas, que tiene la leña en el mercado.

**e. Distancia promedio de compra/recolección de la leña**

Significa la distancia que una familia tiene que recorrer para comprar o recolectar la leña que a diario utiliza.

**3. Procesamiento de la información**

Los cálculos fueron realizados en SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales) programa especial para este tipo de trabajo.

La información fue clasificada por región y subsector urbano y rural, (entendiéndose por urbano todas las cabeceras municipales y poblados con más de 1000 habitantes, con trazado de calles y con servicios públicos, y lo rural, áreas de menor densidad poblacional y con población disperse) según el archivo de muestra y codificación de las juntas receptoras de votos (JRV) según el Consejo Supremo Electoral (CSE).

Una vez clasificada la información se realizó la limpieza de los datos, para esto se utilizaron los siguientes criterios de limpieza:

- a) No incorporar en los cálculos aquellos valores superiores al consumo familiar de 18 Kg./día y aquellos que representan un consumo familiar inferior a 2 Kg./día.
- b) El error de los cálculos respecto a los del INE no podrá ser mayor a un 5 %.
- c) El nivel de precisión de los cálculos respecto al real no podrá ser superior al 99 %.

#### **4. Análisis de la información**

El análisis de la información se efectuó en dos niveles, según las variables: Para el consumo per cápita y familiar se efectuó un análisis de varianzas, y para el resto de variables se efectuó un análisis más sencillo de promedios, frecuencias y porcentajes.

Se hizo un análisis comparativo primeramente del consumo familiar de leña para ver las diferencias entre regiones de un mismo sector (urbano y rural). Seguidamente se hizo un análisis comparativo del consumo per cápita de leña para ver como difiere del consumo familiar.

Los análisis se realizaron en el programa SPSS utilizando la prueba de hipótesis "Prueba para la Diferencia entre dos Varianzas", prueba especial para este tipo de análisis

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Consumo familiar promedio de leña

El consumo familiar promedio de leña proviene de 536 (78%) datos válidos obtenidos en los cálculos (cuadro 1). Los datos no válidos resultan de no incorporar aquellos valores mayores a 18 Kg./día de leña y aquellos menores a 2 Kg./día de leña en el procesamiento de la información.

**Cuadro 1. Datos válidos y no válidos utilizados en los cálculos del consumo familiar de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

REGION	URBANO		RURAL		TOTAL	
	válidos	No válidos	válidos	No válidos	válidos	No válidos
II	96	32	70	18	166	50
III	120	101	76	0	196	101
IV	95	0	79	0	174	0
Total	311	133	225	18	536	151

Fuente: Elaboración propia a partir de la información

Según la información el consumo familiar de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua corresponde a 8.42 Kg./día, con una variación de 7.56 Kg./día en el sector urbano a 9.27 Kg./día en el sector rural (cuadro 2).

**Cuadro 2. Consumo familiar promedio de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

<b>Región</b>	<b>Urbano Kg./día</b>	<b>Rural Kg./día</b>	<b>Total Kg./día</b>
II	7.93	10.54	9.24
III	5.79	8.55	7.17
IV	8.97	8.73	8.85
<b>Total</b>	<b>7.56</b>	<b>9.27</b>	<b>8.42</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información

#### **4.2 Consumo per cápita promedio de leña**

El consumo per cápita promedio de leña corresponde a 1.35 Kg./día , con una variación de 1.23 Kg./día en el sector urbano a 1.46 Kg./día en el sector rural (cuadro 3)

**Cuadro 3. Consumo per cápita promedio de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

<b>Región</b>	<b>Urbano Kg./día</b>	<b>Rural Kg./día</b>	<b>Total Kg./día</b>
II	1.34	1.69	1.52
III	0.98	1.35	1.17
IV	1.37	1.35	1.36
<b>Total</b>	<b>1.23</b>	<b>1.46</b>	<b>1.35</b>

Este consumo (1.35 Kg./pers./día) es bajo comparado con el consumo per cápita presentado por IRENA-ECOT-PAF, 1990 de 2.3 Kg./pers./día y JONES y OTAROLA, 1981 de 2.6 Kg./pers./día y ligeramente bajo comparado con el consumo per cápita presentado por VAN BUREN A., 1982 de 1.96 Kg./pers./día. Cabe mencionar que el consumo per cápita presentado por JONES y OTAROLA proviene de estudios realizados solamente en poblaciones rurales.

Hay una ligera variación en el consumo per cápita entre regiones. El consumo más alto se encuentra en la región II (León y Chinandega) con 1.52 Kg./pers./día, le sigue en orden de importancia la región IV (Masaya, Granada, Carazo y Rivas) con 1.36 Kg./pers./día, y por último la región III (Managua) con 1.17 Kg./pers./día. Al parecer este consumo varía de acuerdo a factores socioeconómicos (acceso a la leña y costos).

### 4.3 Análisis comparativo del consumo familiar de leña

Según el procesamiento de la información se obtuvieron los siguientes indicadores estadísticos, dados en unidades físicas (Kg.). (cuadro 4)

**Cuadro 4. Indicadores estadísticos utilizados en los análisis comparativos del consumo familiar de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Urbano			Rural		
	n	x	s <sup>2</sup>	n	x	s <sup>2</sup>
II	96	7.93	34.6	70	10.54	64.49
III	120	5.79	16.94	76	8.55	40.95
IV	95	8.97	34.30	79	8.73	62.74
Total	311	7.56	28.61	225	9.27	56.06

Fuente: Elaboración propia a partir de la información

NOTA: n= Número de datos  
 x= Media aritmética  
 s<sup>2</sup>=Varianza

#### **4.3.1 Análisis comparativo del consumo familiar de leña entre regiones (sector urbano)**

##### **a. Región II y región III**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo familiar de leña en el sector urbano entre la región II y la región III (anexo 2).

##### **b. Región II y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo familiar de leña en el sector urbano entre la región II y la región IV (anexo 2).

##### **c. Región III y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo familiar de leña en el sector urbano entre la región III y la región IV (anexo 2).

#### **4.3.2 Análisis comparativo del consumo familiar de leña entre regiones (sector rural)**

##### **a. Región II y región III**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo familiar de leña en el sector rural entre la región II y la región III (anexo 3).

##### **b. Región II y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo familiar de leña en el sector rural entre la región II y la región IV (anexo 3).

##### **c. Región III y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo familiar de leña en el sector rural entre la región III y la región IV (anexo 3).



#### 4.4 Análisis comparativo del consumo per cápita de leña

Para el análisis comparativo del consumo per cápita de leña se utilizaron los siguientes indicadores estadísticos (cuadro 5).

**Cuadro 5. Indicadores estadísticos utilizados en los análisis comparativos del consumo per cápita de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Urbano			Rural		
	<i>n</i>	<i>x</i>	<i>s</i> <sup>2</sup>	<i>n</i>	<i>x</i>	<i>s</i> <sup>2</sup>
II	96	1.34	1.00	70	1.69	1.66
III	120	0.98	1.35	76	1.35	1.03
IV	95	1.37	0.80	79	1.35	1.51
Total	311	1.23	1.05	225	1.46	1.40

Fuente: Elaboración propia a partir de la información

NOTA: *n*= Número de datos en la muestra  
*x*= Media aritmética  
*s*<sup>2</sup>=Varianza

#### **4.4.1 Análisis comparativo del consumo per cápita de leña entre regiones (sector urbano)**

##### **a. Región II y región III**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo per cápita de leña en el sector urbano entre la región II y la región III (anexo 4).

##### **b. Región II y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo per cápita de leña en el sector urbano entre la región II y la región IV (anexo 4).

##### **c. Región III y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo per cápita de leña en el sector urbano entre la región III y la región IV (anexo 4).

#### **4.4.2 Análisis comparativo del consumo per cápita de leña entre regiones (sector rural)**

##### **a. Región II y región III**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo per cápita de leña en el sector rural entre la región II y la región III (anexo 5).

##### **b. Región II y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo per cápita de leña en el sector rural entre la región II y la región IV (anexo 5).

##### **c. Región III y región IV**

El resultado del análisis de varianza indica de que los datos no muestran suficiente evidencia como para concluir de que existe diferencia significativa en el consumo per cápita de leña en el sector rural entre la región III y la región IV (anexo 5).

#### 4.4.3 Resumen final del análisis comparativo del consumo doméstico de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.

Como se observa en el cuadro 6 existe una clara diferencia en el patrón de consumo de leña en la región III (Managua) con respecto a las otras regiones, sobre todo en el sector urbano.

**Cuadro 6. Resumen final del análisis comparativo del consumo doméstico de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Sector urbano	
	Consumo familiar	Consumo per cápita
II - III	Existe diferencia	No existe diferencia
II - IV	No existe diferencia	No existe diferencia
III - IV	Existe diferencia	Existe diferencia

Fuente: Elaboración propia en base a los análisis realizados del consumo de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.

NOTA: No se incluyó al sector rural por no encontrarse ninguna diferencia significativa en el consumo tanto familiar como per cápita de leña.

Esta diferencia en el patrón de consumo se debe sobre todo a factores socioeconómicos (mayor acceso a otras fuentes de energía como el gas butano, electricidad y precios de la leña).

## 4.5 Consumo total de leña

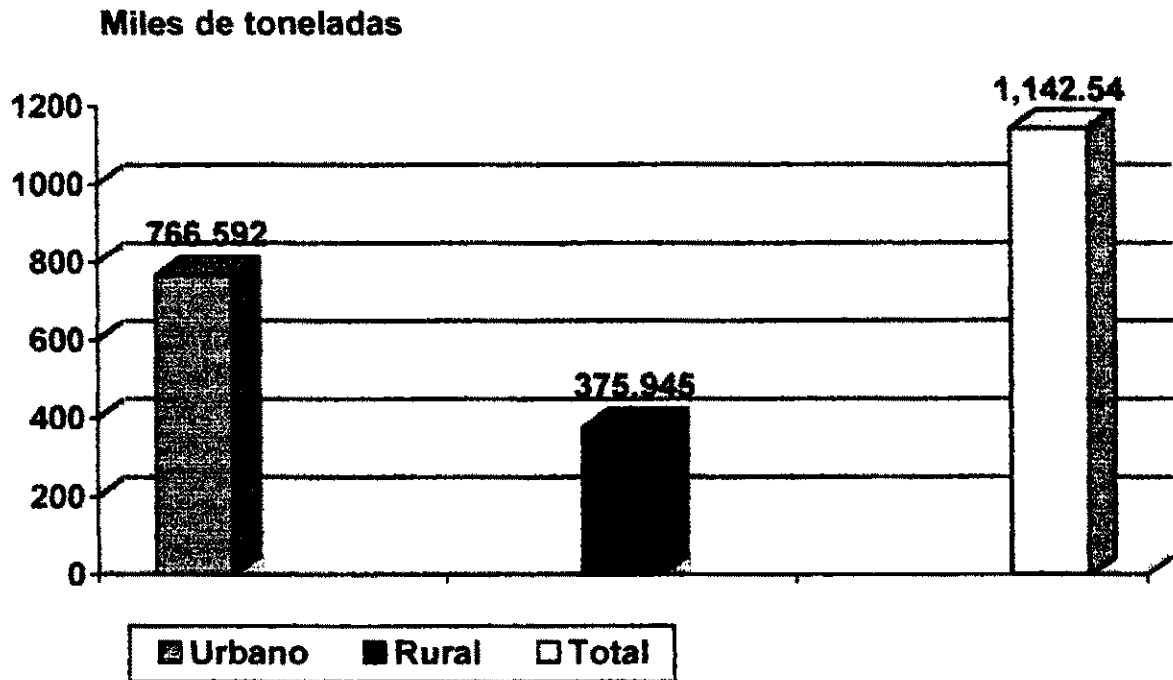
Tomando como base el consumo per cápita estimado en este estudio y la población total de 1994 (anexo 6) se obtuvo un consumo total de leña de 1,142,537 Ton./año con una variación de 766,592 Ton./año en el sector urbano a 375,945 Ton./año en el sector rural (cuadro 7)

**Cuadro 7. Consumo total de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Consumo total Ton./año		
	Urbano	Rural	Total
II	199,504	181,683	381,187
III	362,959	62,468	425,427
IV	204,129	131,794	335,923
<b>Total</b>	<b>766,592</b>	<b>375,945</b>	<b>1,142,537</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de la información

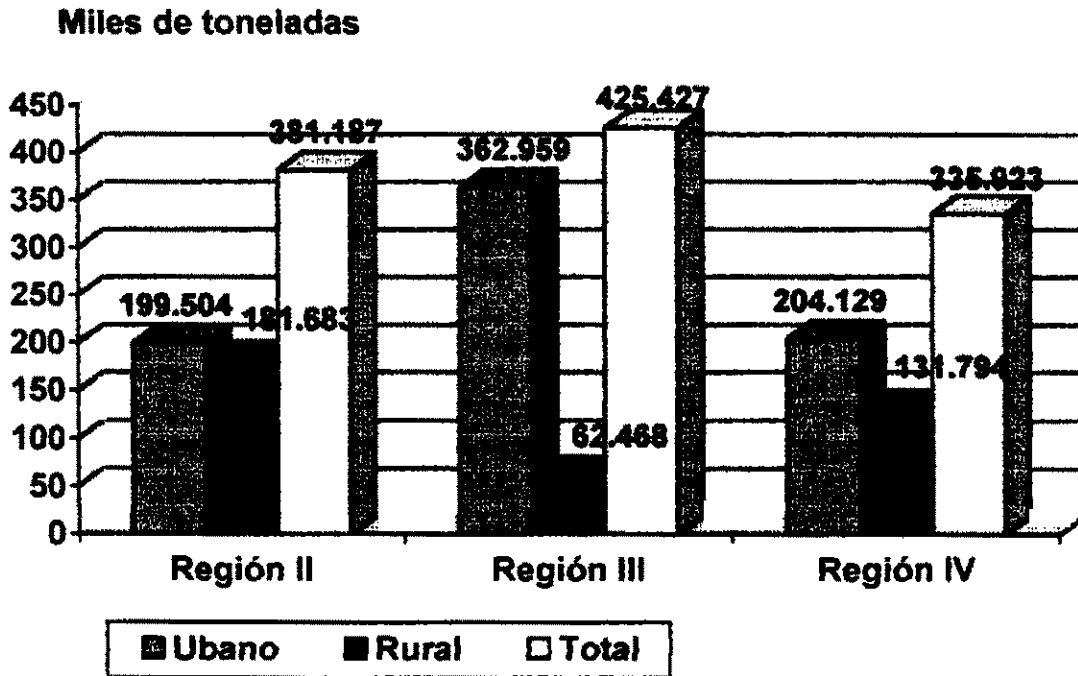
Como se observa en la figura 2 el mayor consumo de leña se encuentra en el sector urbano con 766,592 Ton./año, en tanto en el sector rural se obtuvo un consumo de 375,945 Ton./año.



**Figura 2. Consumo total de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

La región III obtuvo el más alto consumo de leña (425,427 Ton./año) con una variación de 362,959 Ton./año en el sector urbano a 62,468 Ton./año en el sector rural, le sigue en orden de importancia la región II (381,187 Ton./año) con una variación de 199,504 Ton./año en el sector urbano a 181,683 Ton./año en el sector rural, y por último la región IV (335,923 Ton./año) con una variación de 204,129 Ton./año en el sector urbano a 131,794 Ton./año en el sector rural.

(figura 3)



**Figura 3. Consumo total de leña por región y subsector urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

El consumo total de leña en la región III es mayor que en las regiones II y IV, sin embargo es bajo considerando el tamaño de la población de 1,141,476 habitantes, en comparación con el volumen consumido en las regiones II y IV con una población de 702,433 y 675,684 habitantes respectivamente.

Esta situación puede explicarse debido a que la región III tiene mayor acceso a otras fuentes de energía, consumiendo menos leña, por lo tanto el consumo per cápita es menor (1.17 Kg./pers./día) y el porcentaje de población consumidora de leña es también menor (68.31%) respecto a las regiones II (90.70%) y IV (83.41%).

Si tomamos como base el mismo consumo per cápita de 1994 y la población del año 1995, (censo nacional de población del mismo año) (anexo 7), obtenemos un consumo total de 1,122,667 Ton./año, con una variación de 722,797 Ton./año en el sector urbano a 399,870 Ton./año en el sector rural (cuadro 8)

**Cuadro 8. Consumo total de leña urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1995.**

Región	Consumo total Ton./año		
	Urbano	Rural	Total
II	190,297	183,840	374,137
III	348,467	58,919	407,386
IV	184,033	157,111	341,144
Total	722,797	399,870	1,122,667

Fuente: Elaboración propia a partir de la información

Este consumo de 1995 se refleja ligeramente menor que el consumo de 1994. Esto se explica debido a que la población de 1995 (Censo Nacional de Población INEC, 1995) resultó ser menor que la población de 1994, la que fue estimada en base a proyecciones del Censo Nacional de Población del año 1971.



#### 4.6 Acceso a otras fuentes de energía

De acuerdo a INE, 1994 el tipo de energía más utilizado para la cocción de alimentos es la leña. El 78% de los encuestados utiliza leña, le sigue en orden de importancia el gas licuado con el 27.11%, el carbón vegetal con el 7.32%, la electricidad con 3.49% y el kerosene con el 2.48% (figura 4)

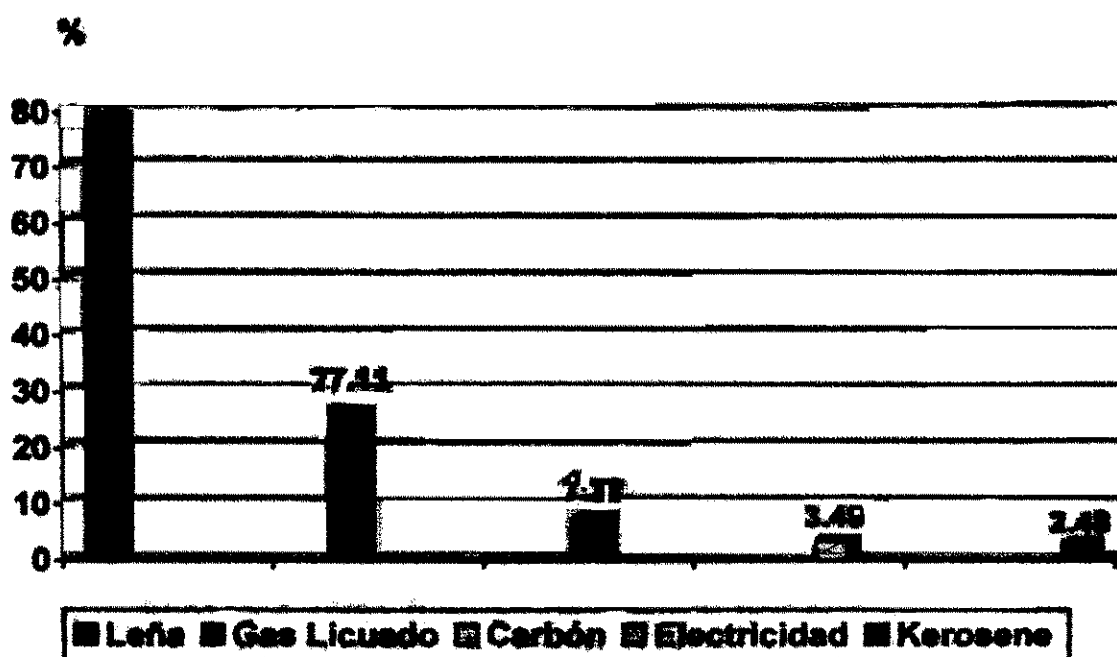
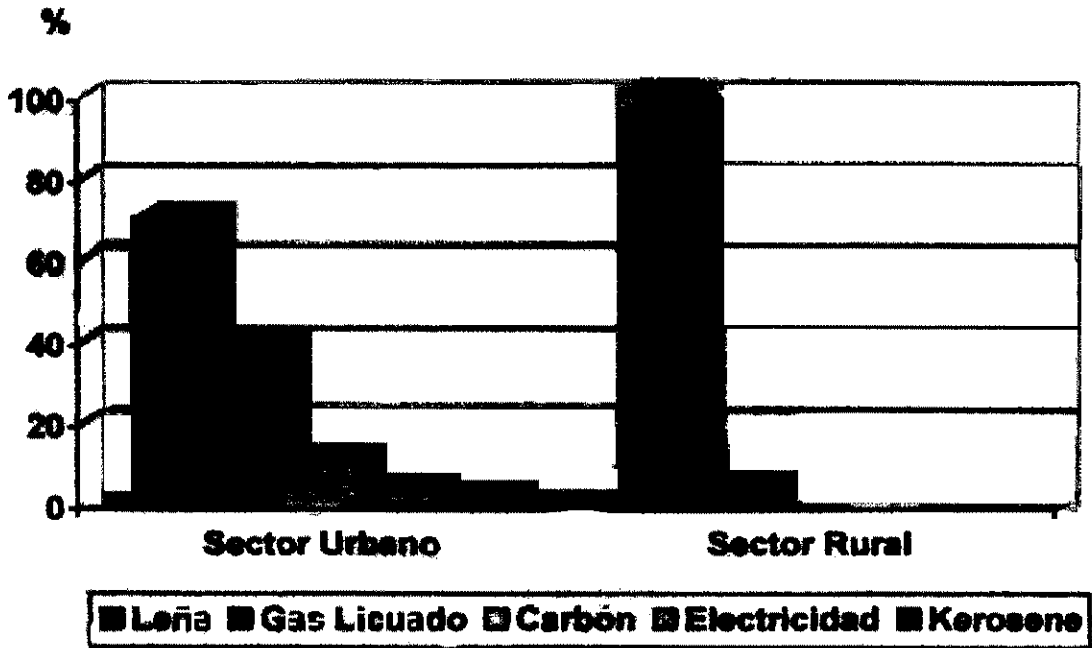


Figura 4. Acceso a otras fuentes de energía en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.

En el sector urbano la mayoría de la población depende principalmente de la leña y el gas licuado para la cocción de alimentos (70.31% y 38.67% respectivamente) en tanto en el sector rural, la mayoría de la población (95.40%) depende exclusivamente de la leña para la cocción de alimentos. (figura 5)



**Figura 5. Acceso a otras fuentes de energía por sub sector urbano/rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Es importante mencionar que en la región III (Managua), y específicamente en el sector urbano, Existe una tendencia a la sustitución de la leña por el gas licuado (figura 6)

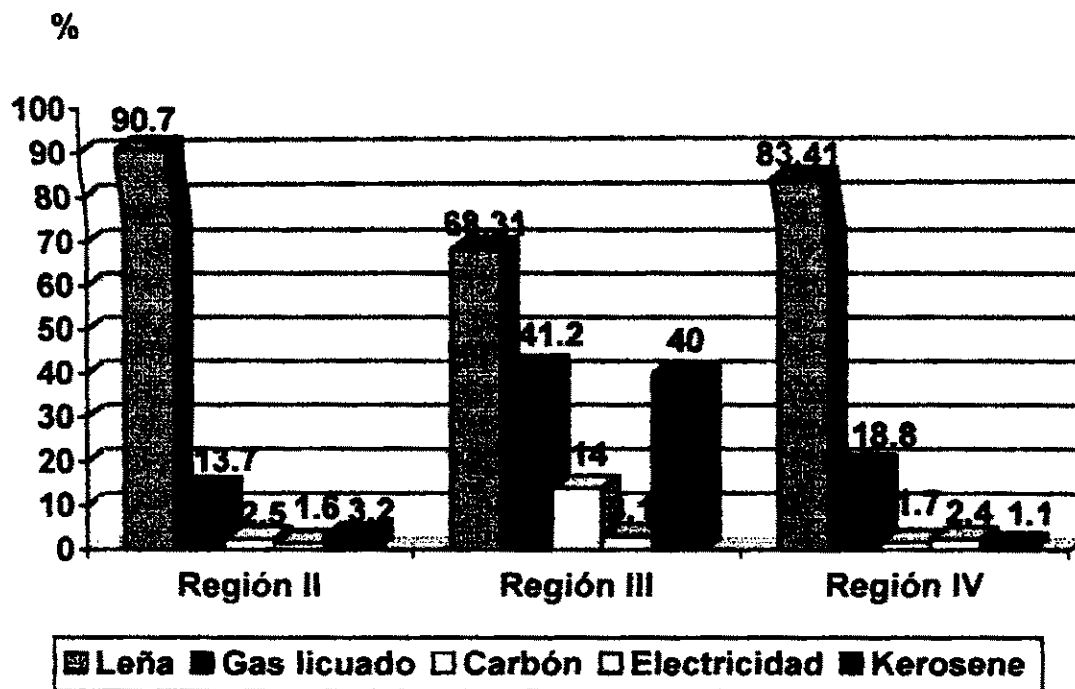
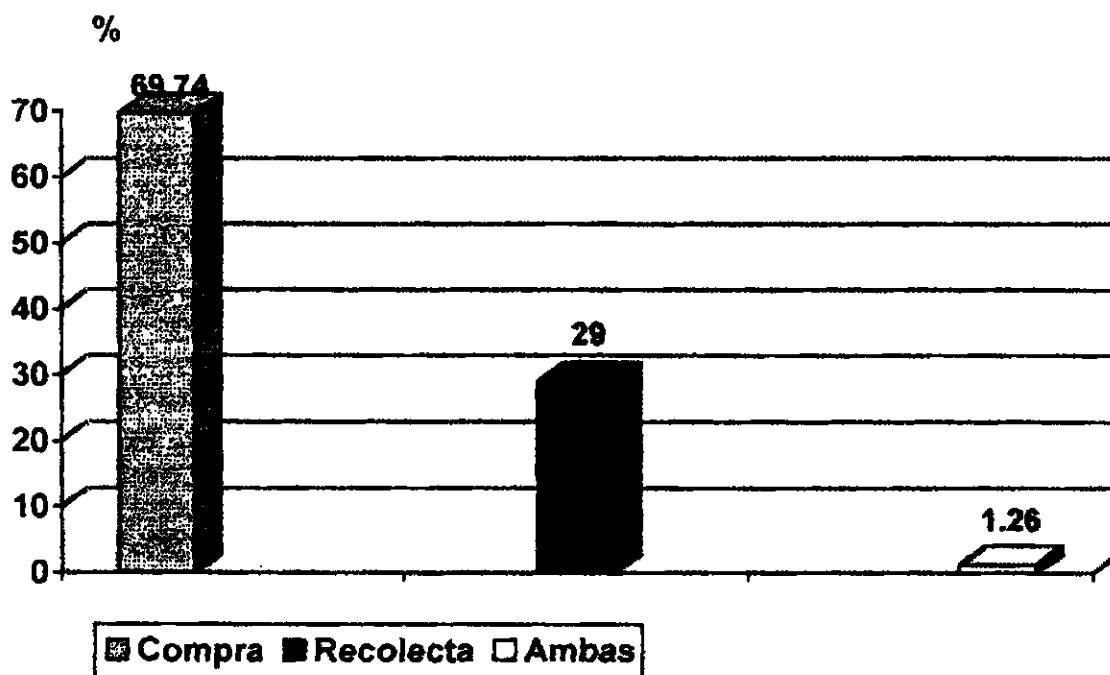


Figura 6. Acceso a otras fuentes de energía por región en el sector urbano de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.

Esta tendencia de sustitución se explica debido al alto costo que la leña está adquiriendo en el mercado.

## 4.7 Formas de acceso a la leña

El 69.74% de la población de la macro región del Pacífico de Nicaragua obtiene la leña para la cocción de sus alimentos a través de la compra, el 29% la obtiene por recolección y un 1.26% por ambas formas. (figura 7)



**Figura 7. Formas de acceso a la leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Este resultado (69.74%) es relativamente alto comparado por el presentado por Van Buren en 1982 de 54%, lo que hace ver la importancia que tiene la leña en la economía de la región y dan la evidencia de que la leña es un producto altamente comerciable.

#### 4.8 Especies preferidas para leña

Las especies de mayor preferencia para el consumo de leña en orden de importancia son: Tigüilote (Cordia dentata) 31.11%, Quebracho (Lysiloma auritum) 26.11% , Madero negro (Glinckia sepium) 22.78% Madroño (Callycophyllum candidissimum) 17.78% y Carbón (Acacia pennatula) 2.22%. (figura 8)

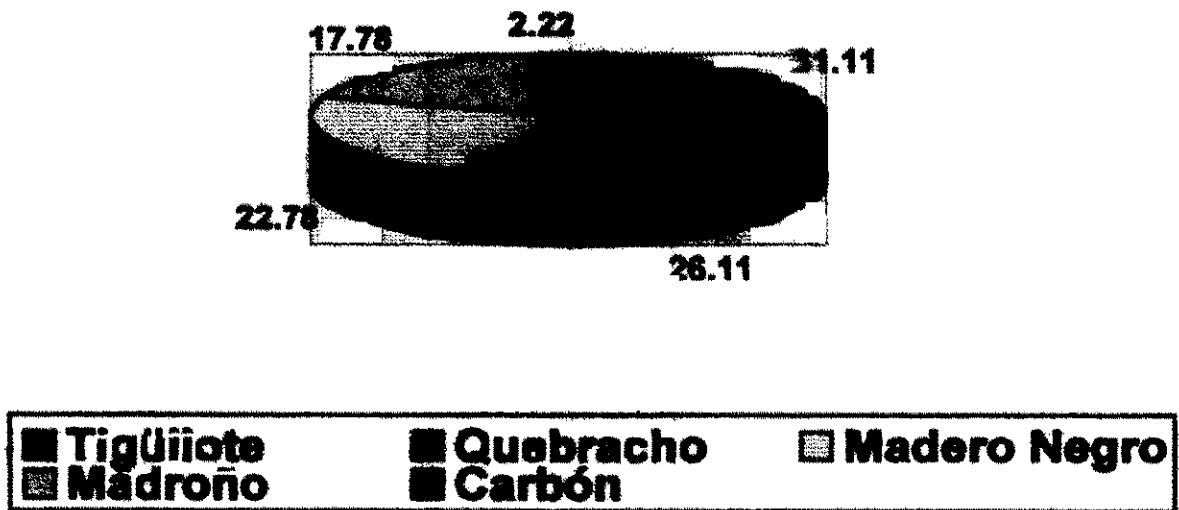


Figura 8. Especies preferidas para leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.

Como se observa en el cuadro 9, en la región II (León y Chinandega) existe una mayor preferencia por el Tigüilote (36.49%) y el Quebracho (35.14%), en la región III (Managua) se prefiere mayoritariamente al Tigüilote (33.33%) y Madero negro (31.37%), en tanto en la región IV (Masaya, Granada, Carazo y Rivas) se prefiere mayormente al Madero negro (36.36%).

**Cuadro 9. Frecuencia de especies preferidas para leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua 1994.**

Nombre común	Región II			Región III			Región IV		
	FR	FA	%	FR	FA	%	FR	FA	%
Quebracho	26	26	35.14	9	9	17.65	12	12	21.82
Madero negro	5	31	6.76	16	25	31.37	20	32	36.36
Tigüilote	27	58	36.49	17	42	33.33	12	44	21.82
Carbón	3	61	4.05	0	42	0	1	45	1.82
Madroño	13	74	7.57	9	51	17.65	10	55	18.18

Fuente: INE 1994

NOTA: FR= Frecuencia relativa  
 FA= Frecuencia acumulada  
 % = Porcentaje

Hay preferencias bien definidas para especies de leña. Existe una alta preferencia por el Madero negro y el Tigüilote, especies provenientes de tacotales y el Quebracho proveniente de bosques secundarios.

## 4.9 Precios promedios de la leña

El precio promedio de la leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua es de 0.49 C\$/Kg., siendo para el sector urbano de 0.53 C\$/Kg. y para el sector rural de 0.45 C\$/Kg. (cuadro 10).

**Cuadro 10. Precios promedio de la leña por región en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Urbano C\$/Kg.	Rural C\$/Kg.	Total C\$/Kg.
II	0.53	D.N.V.	0.35
III	0.45	D.N.V.	0.48
IV	0.62	0.99	0.64
Total	0.53	0.45	0.49

Fuente: INE, 1994

NOTA: D.N.V. = Dato no válido

Esta información de precios de leña presenta algunas inconsistencias. No obstante MAYORGA Y URBINA, 1993 encontraron que para 1993 El precio promedio por kilogramo de leña al consumidor en la Subcuenca D de la cuenca sur del Lago de Managua alcanzó 119.00 \$/m<sup>3</sup> estéreo (0.58 C\$/Kg de leña), (anexo 8) precio que es similar a los presentados por INE para el sector urbano, y de acuerdo a observaciones realizadas por PROLEÑA en 1998 en diferentes varios de Managua estos precios se han mantenido más o menos en 60 \$/Tm.).

#### 4.10 Distancia promedio de recolección de leña

La distancia promedio que se recorre para la recolección de la leña es de 2.08 Km., con una variación de 2.48 Km. en el sector urbano a 2.01 Km. en el sector rural.

Como se observa en el cuadro 11 no existe diferencia en la distancia de recolección de leña entre el sector urbano y el sector rural.

En la región II es donde se recorre la mayor distancia para la recolección de la leña con 2.66 Km. le sigue en orden de importancia la región IV con 1.99 Km. Y por último la región III con 1.40 Km.

**Cuadro 11. Distancia promedio de recolección de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Urbano		Rural		Total	
	n	Km.	n	Km.	n	Km.
II	16	3.35	132	2.58	148	2.66
III	18	1.70	95	1.34	113	1.40
IV	20	2.48	82	1.87	102	1.99
Total	54	2.48	309	2.01	363	2.08

Fuente: INE, 1994



#### 4.11 Distancia promedio de compra de leña

La distancia promedio que se recorre para la compra de la leña es de 0.15 Km., con una variación de 0.06 Km. en el sector urbano a 0.44 Km. en el sector rural.

La región que recorre la mayor distancia para la compra de leña es la región IV con 0.33 Km., le sigue en orden de importancia la región III con 0.11 Km. y por último la región II con 0.03 Km. (cuadro 12)

**Cuadro 12. Distancia promedio de compra de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Urbano		Rural		Total	
	N	Km.	n	Km.	n	Km.
II	194	0.02	53	0.07	247	0.03
III	279	0.06	60	0.33	339	0.11
IV	166	0.12	80	0.77	246	0.33
Total	639	0.06	193	0.44	832	0.15

Fuente: INE, 1994

**NOTA:** Unicamente se incluye la distancia que una persona recorre desde el hogar al puesto de venta de la leña (pulpería).

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

1. El consumo residencial de leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua es de 1,142,537 Ton/año, equivalente a 1,632,196 metros cúbicos sólidos de madera, siendo la leña la principal fuente de energía utilizada para la cocción de alimentos.
2. El consumo per cápita de leña estimado en la macro región del Pacífico de Nicaragua ha disminuido en los últimos 14 años en un 58%, siendo este consumo de 1.23 Kg./día en el sector urbano y de 1.46 Kg./día en el sector rural.
3. En 1994 el patrón de consumo familiar de leña a nivel urbano en la región III (Managua) es diferente al patrón de consumo de leña en las otras regiones, en tanto en el sector rural el patrón de consumo de leña (familiar y per cápita) es igual para todas las regiones en estudio.

4. En el sector urbano de la región III (Managua), después de la leña el gas licuado retoma gran importancia, esto debido al nivel socioeconómico de la población.
5. El comercio de la leña en la macro región del Pacífico de Nicaragua ha aumentado considerablemente en un 70%, lo que revela la importancia de la leña en la economía nacional.
6. Existe una alta preferencia de las especies Madero Negro, Tigüillote Y Quebracho para el consumo doméstico de la leña.

## **5.2 Recomendaciones**

- 1. Investigar si el consumo per cápita de leña ha disminuido en razón de una mayor eficiencia o una mayor escasez de la leña o la sustitución por otras fuentes de energía.**
- 2. Las políticas y estrategias dirigidas al consumo y abastecimiento de leña, en particular en el sector urbano, deben ser específicas para cada región , por lo cual cualquier plan no se puede generalizar a nivel de la macro región del Pacífico de Nicaragua.**
- 3. Promover el manejo de los bosques energéticos e impulsar planes de reforestación sobre todo con las especies de mayor preferencia para leña.**
- 4. Promover una mayor eficiencia en el consumo de la leña a través de la implementación de estufas mejoradas.**
- 5. Realizar investigaciones más detalladas referente a precios de leña.**

## **VI. BIBLIOGRAFIA**

1. **CEPAL/FAO/OLADE/INE, 1981.** Leña y carbón vegetal: Su incorporación a la planificación y política energética. Reunión efectuada del 23 al 27 de febrero de 1981 en Managua, Nicaragua. 112 p.
2. **DELGADILLO, J.F., 1984.** Unidades y equivalencias de medida en la comercialización de leña en Nicaragua. Proyecto leña y fuentes alternativas de energía. IRENA/CATIE. Managua, Nicaragua.
3. **FILOMENO S., MORALES J., 1996.** El sector forestal y la autogestión campesina de los bosques. Managua, Nicaragua. 95 p.
4. **FAO, 1985.** Madera para producir energía. Informe sobre cuestiones forestales No 1. Roma, Italia. 40 p.
5. **FAO, 1993.** Análisis de la contribución forestal a la producción de energía en América Latina. Roma, Italia. 96 p.
6. **IRENA/SERVICIO FORESTAL NACIONAL, 1993.** Algunas consideraciones para normar, regular y controlar el manejo de Bosques Tropicales Secos utilizados en la producción de leña en Nicaragua. Managua, Nicaragua.

7. **IRENA/SERVICIO FORESTAL NACIONAL, 1992. Árboles forestales útiles para su propagación. Managua, Nicaragua. 262 p.**
8. **IRENA/ECOT-PAF, 1991. Programa Leña y Energía. Documento Base. Plan de Acción Forestal de Nicaragua. Managua, Nicaragua.**
9. **IRENA/ECOT-PAF, 1992. Plan de Acción Forestal de Nicaragua. Documento Base. Managua, Nicaragua. 90 p.**
10. **INE, 1993. Balance energético Nacional. Dirección de Planificación Energética. Managua, Nicaragua. 18 p.**
11. **INEC, 1985. Censo nacional de población. Managua, Nicaragua. 23 p.**
12. **JONES, J. Y OTAROLA, A., 1981. Diagnóstico socio económico sobre el consumo y la producción de leña en fincas pequeñas de Nicaragua. Turrialba, Costa Rica. CATIE. Serie técnica. informe técnico No 21. 68 p.**

14. **M.R. de MONTALEMBERT Y J. CLEMENT. 1983. Disponibilidad de leña en los países en desarrollo. FAO Montes Roma.**
15. **MAYORGA M. G. Y URBINA N. M., 1993. Extracción, comercialización y consumo de leña en la subcuenca D. Cuenca Sur del Lago de Managua. Managua, Nicaragua.**
16. **PROLEÑA, 1995. Memoria: Primer congreso dendroenergético de Honduras. La madera como alternativa a la crisis energética en Honduras. Tegucigalpa, Honduras. 107 p.**
17. **SALAS J., 1993. Árboles de Nicaragua. Servicio Forestal Nacional. IRENA, Managua, Nicaragua.**
18. **UNI, 1991. Memoria: Seminario Nacional sobre ciencia y tecnología para el desarrollo. Managua, Nicaragua. 163 p.**
19. **UNAN-ULA, 1993. Una alternativa para reducir el consumo de leña en Nicaragua. Carta Económica. Gerencia de Estudios Económicos. Managua, Nicaragua. 6 p.**
20. **VAN BUREN, A., 1984. El comercio de la leña en Nicaragua. IIED/CATIE/IRENA. 244 p.**

21. **REIMUTH, M. Y MENDENHALL W., 1978. Estadística aplicada a la administración y la economía. Editorial Iberoamérica, México. 707 p.**
  
22. **KASMIER L. DIAS MATA A., 1994. Estadística aplicada a la administración y la economía. Editorial McGRAW-HILL. México. 520 p.**



## **VII. ANEXOS**

### **Anexo 1. Metodología utilizada por el INE para el levantamiento de la información.**

El diseño muestral utilizado por el INE para el levantamiento de la información corresponde a un levantamiento muestral cuatrietápico de conglomerados.

- a. como unidad de primera etapa se utilizó el municipio.
- b. Las unidades de segunda etapa fueron las Juntas Receptoras de Votos (JRV).
- c. Como unidad de tercera etapa se utilizó la vivienda.
- d. La unidad de cuarta etapa fue el hogar (familia).

#### **Primera etapa**

De una lista de 62 municipios ordenados según su población se seleccionaron 18 municipios para ser incorporados en la investigación (29%).

1. Se seleccionaron con probabilidad los 8 municipios que tienen una población mayor a los 50.000 habitantes. Estos son los siguientes: Managua, León, Masaya, Chinandega, Granada, Tipitapa, El Viejo Y Diriamba

2. Se seleccionaron con probabilidad proporcional a la población 10 municipios entre los 54 restantes. Estos son: Rivas, La Paz Centro, El Sauce, Villa Carlos Fonseca, Somotillo, San Marcos, Villa Nueva, Santa Teresa, Santo Tomás del Norte, y Dolores.

### **Segunda etapa**

Por cada uno de los municipios seleccionados en la primera etapa se solicitó al Consejo Supremo Electoral (CSE) las listas de códigos de las Juntas Receptoras de Votos clasificadas en urbanas y rurales.

Para determinar el número de juntas receptoras de votos a ser seleccionadas en cada uno de los municipios, tanto en lo urbano como en lo rural se hizo inicialmente una afijación proporcional a la población urbana y rural. La afijación se realizó en dos etapas partiendo del hecho de que se desea seleccionar un promedio de 10 hogares por cada junta receptora de votos.

Primero se calculó el número de viviendas que se desea que la muestra incluya en el área urbana y rural de cada municipio. Las 990 viviendas en el área urbana se distribuyeron en los municipios proporcional al porcentaje de población urbana en el municipio.

Segundo, se dividió el número de viviendas entre 10 y se redondeó para obtener el número de juntas receptoras de votos por municipio en cada una de las

áreas urbano y rural. Se escogió el número 10 por que es un número promedio de hogares que una persona puede encuestar en un día, y considerando que equilibra la precisión con los costos.

### **Tercera etapa**

Para la selección de las 10 viviendas al interior de cada junta receptora de votos se demarca un recorrido con origen predeterminado y se realiza un conteo del número de viviendas. El número de viviendas en cada junta receptora de votos se divide entre 10 y eso da el intervalo de enumeración

### **Cuarta etapa**

Una vez identificada la vivienda, en caso de encontrar más de un hogar se escoge el hogar al que pertenezca la persona que recibe al enumerador.

**Anexo 2. Análisis de varianza por región del consumo familiar de leña en el sector urbano de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

**Región II y III**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	<b>96</b>	<b>34.6</b>	<b>95</b>	<b>1.59</b>	<b>0.65</b>	<b>0.49</b>
<b>Reg. III</b>	<b>120</b>	<b>16.94</b>	<b>119</b>			

**Región II y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	<b>96</b>	<b>34.6</b>	<b>95</b>	<b>1.59</b>	<b>0.63</b>	<b>0.99</b>
<b>Reg. IV</b>	<b>95</b>	<b>34.3</b>	<b>94</b>			

**Región III y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. III</b>	<b>120</b>	<b>16.94</b>	<b>119</b>	<b>1.59</b>	<b>0.65</b>	<b>0.49</b>
<b>Reg. IV</b>	<b>95</b>	<b>34.30</b>	<b>94</b>			

**Anexo 3. Análisis de varianza por región del consumo familiar de leña en el sector rural de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

**Región II y III**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	<b>70</b>	<b>64.49</b>	<b>69</b>	<b>1.74</b>	<b>0.59</b>	<b>0.64</b>
<b>Reg. III</b>	<b>76</b>	<b>40.95</b>	<b>75</b>			

**Región II y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	<b>70</b>	<b>64.49</b>	<b>69</b>	<b>1.74</b>	<b>0.59</b>	<b>0.97</b>
<b>Reg. IV</b>	<b>79</b>	<b>62.74</b>	<b>78</b>			

**Región III y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. III</b>	<b>76</b>	<b>40.95</b>	<b>75</b>	<b>1.70</b>	<b>0.59</b>	<b>0.65</b>
<b>Reg. IV</b>	<b>79</b>	<b>62.74</b>	<b>78</b>			

**Anexo 4. Análisis de varianza por región del consumo per cápita de leña en el sector urbano de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

**Región II y III**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	<b>96</b>	<b>1.00</b>	<b>95</b>	<b>1.59</b>	<b>0.65</b>	<b>0.74</b>
<b>Reg. III</b>	<b>120</b>	<b>1.35</b>	<b>119</b>			

**Región II y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	<b>96</b>	<b>1.00</b>	<b>95</b>	<b>1.59</b>	<b>0.63</b>	<b>0.80</b>
<b>Reg. IV</b>	<b>95</b>	<b>0.80</b>	<b>94</b>			

**Región III y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. III</b>	<b>120</b>	<b>1.35</b>	<b>119</b>	<b>1.59</b>	<b>0.65</b>	<b>0.59</b>
<b>Reg. IV</b>	<b>95</b>	<b>0.80</b>	<b>94</b>			

**Anexo 5. Análisis de varianza por región del consumo per cápita de leña en el sector rural de la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

**Región II y III**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	70	1.66	69	1.74	0.59	0.62
<b>Reg. III</b>	76	1.03	75			

**Región II y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. II</b>	70	1.66	69	1.74	0.59	0.91
<b>Reg. IV</b>	79	1.51	78			

**Región III y IV**

<b>Región</b>	<b>n</b>	<b>S<sup>2</sup></b>	<b>GL</b>	<b>Fa Sup.</b>	<b>Fa Inf.</b>	<b>Fc</b>
<b>Reg. III</b>	76	1.03	75	1.70	0.59	0.68
<b>Reg. IV</b>	79	1.51	78			

**Anexo 6. Población total urbana y rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1994.**

Región	Población		
	Urbana	Rural	Total
Reg. II	407,900	294,533	702,433
Reg. III	1,014,702	126,774	1,141,476
Reg. IV	408,217	267,467	675,684
<b>Total</b>	<b>1,830,819</b>	<b>688,774</b>	<b>2,519,593</b>

**Fuente:** Estimación y cálculos de INEC. Dirección de población. (16 de Marzo de 1993).



**Anexo 7. Población total urbana y rural en la macro región del Pacífico de Nicaragua, 1995**

Región	Población		
	Urbana	Rural	Total
Reg. II	389,075	298,031	687,106
Reg. III	974,188	119,572	1,093,760
Reg. IV	368,030	318,846	686,876
<b>Total</b>	<b>1,731,293</b>	<b>736,449</b>	<b>2,467,742</b>

**Fuente: INEC (Censo Nacional de Población, 1995)**

**Anexo 8 Tabla de equivalencias de unidades de medida para leña en Nicaragua.**

	Marca	Carreta	m <sup>3</sup> Sól	m <sup>3</sup> est	Taco	R. G.	R. C.	Manojo	Kg.
<b>Marca</b>	1.00	1.70	1.80	2.40	105	286	420	900	1260
<b>Carreta</b>	0.80	1.00	1.30	1.90	83	227	333	714	1000
<b>m<sup>3</sup> Sól</b>	0.60	0.70	1.00	0.70	64	173	254	545	763
<b>m<sup>3</sup> est</b>			1.40	1.00	-	-	-	-	534
<b>Taco</b>					1.00	-	2.70	5.50	12
<b>R. G.</b>					0.40	1.00	1.50	3.10	4.40
<b>R. C.</b>					0.30	0.70	1.00	2.10	3.00
<b>Manojo</b>					0.10	0.30	0.50	1.00	1.40
<b>Kg.</b>					0.10	0.20	0.30	0.70	1.00

Fuente: Sub Programa Leña y Energía. P.A.F. Nicaragua, 1991

Nota: R. G. = Raja grande  
R. C. = Raja corriente