

ABASTECIMIENTO Y MERCADO DE LA LEÑA EN AMERICA CENTRAL

ESTUDIO DE CASOS

Carlos E. Reiche

Documento especial solicitado por el Comité Organizador del IX Congreso Forestal Mundial para ser presentado como tema en la sesión 11.4.4. Distribución y mercadeo de combustibles leñosos

La publicación y distribución de este documento fueron patrocinados por la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE), por medio de INFORAT: Información y Documentación Forestal para América Tropical

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE
Departamento de Recursos Naturales Renovables
Turrialba, Costa Rica
1985

INDICE

	Página
Resumen/Summary	1
Introducción.....	3
Perfil de América Central	5
La leña en el sector energía de América Central	5
Comercio y mercado de leña en América Central	7
Nivel y grados de comercio de leña	8
Estructura del mercado	10
Flujo de leña hacia el mercado	11
Unidades de leña comercial y precios	12
Formación y variaciones del precio de la leña	13
Factores que contribuyen a la variación de precios de la leña	15
Cambios significativos en la demanda de leña	15
Conclusiones	18
Literatura citada	20
Figuras	21

RESUMEN

En América Central la leña representa más del 31 por ciento de la energía consumida. El 80 por ciento de la población distribuida en las áreas rurales y en los sectores de bajos ingresos del área urbana, depende de la leña como combustible doméstico. La mayoría de la población consumidora de leña se concentra en el Pacífico, donde hay mayores problemas de deforestación.

Tradicionalmente la leña se ha obtenido gratis recolectándola de la vegetación natural existente y de árboles de sombra de café, cercas vivas y otras fuentes. Sin embargo, la escasez y requerimientos de leña han aumentado junto con la población, debido a la expansión de las pequeñas y medianas industrias y a los altos costos de otras fuentes energéticas. Estos factores han motivado que productores y comerciantes participen de la extracción, distribución y venta de leña y desarrollen un mercado a partir de este recurso. En los últimos años los precios de la leña han aumentado rápidamente ante la mayor demanda.

En América Central, el comercio de leña cubre más del 50 por ciento del consumo total de leña, lo que contradice la idea generalizada que este recurso no es comercial. La formación de los precios de mercado de la leña están en función de la competencia entre el consumo doméstico e industrial, la distancia y tipo de transporte, ventas al por mayor y al detalle, lugares de mercado (urbano o rural), destino y uso de leña, aspectos legales, costo en mano de obra, número de intermediarios y época de ventas.

SUMMARY

In Central America, firewood accounts for more than 31 percent of the energy used in the region; 80 percent of population, spread in rural areas and in low-income sectors of urban areas, depend on firewood as domestic fuel. Most of firewood consumer population is concentrated on the Pacific side, where the most serious deforestation problems are found.

Traditionally, firewood was free, since people picket it up from natural forests and shade trees for coffee crops, fences and other sources. Nevertheless, the scarcity and the demand of firewood increased with the population growth, with the expansion of small and medium industries, and due to high costs of other energy sources. These factors inspired producers and traders to skid, distribute, and sell firewood. With evergrowing demand, price of firewood went quickly up in the last years.

In Central America, firewood trade takes care of more than 50 percent of total consumption, thus refuting the idea that this is not a commercial resource. Fuelwood market prices are consequence of domestic and industrial consume, distance and type of transportation, wholesale and retail sale, place of market (urban, rural), destination and use of fuelwood, legal aspects, labor costs, number of intermediators, and sale time.

Introducción

En América Central el estudio de la oferta y demanda de leña es muy importante debido a la alta dependencia de la población en este recurso energético. Su explotación incide no sólo en la cobertura forestal sino que conlleva efectos ecológicos, sociales y económicos que se derivan de su incontrolado aprovechamiento.

Desde 1980, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, a través de su Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía y las instituciones forestales nacionales de América Central han establecido un programa de investigaciones silviculturales con especies de rápido crecimiento para producción de leña. Paralelamente, también se han iniciado estudios socioeconómicos para entender por qué, cómo se utiliza y dónde se concentra la demanda del recurso leña. Los resultados preliminares muestran que la leña, como problema de abastecimiento y consumo, tiene una dimensión y efecto mucho mayor de lo que generalmente se creía.

La idea básica es presentar información e ideas acerca de la formación y estructura del mercado para leña, sus características, implicaciones a corto y mediano plazos y mostrar cómo este recurso, comúnmente considerado no comercial, ha tomado un significativo papel como mercancía. Los resultados se basan en estudios socioeconómicos que determinan el consumo doméstico e industrial de leña en los países del área centroamericana y en estudios sobre el comercio de leña en Nicaragua.

Perfil de América Central

El istmo centroamericano* comprende Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, tiene como límites al norte México y al sur Colombia. El área territorial cubre casi 509 000 km² y la población total en 1983 era 23,8 millones de habitantes. El 53 por ciento de la población vive en el área urbana. La tasa de crecimiento poblacional varía desde 2,4 por ciento en Panamá hasta 3,2 por ciento en Honduras (Cuadro 1). Se estima que en el año 2000, la población alcanzará 38 millones de habitantes (14), lo que provocará una mayor presión sobre los recursos que satisfacen las necesidades básicas de alimento, vivienda, vestuario, energía, salud y otras.

La topografía en América Central es montañosa en su mayor parte. El clima de la región presenta una gran variabilidad por los efectos orográficos, altitudinales y geográficos. Según la latitud hay contrastes entre estaciones siendo mayores en los países situados más al norte. Los lugares situados en la vertiente Atlántica, hasta 600 m de elevación, presentan temperaturas superiores a 20°C y precipitaciones entre 2000 y 6000 mm por año. En las áreas centrales del istmo predominan las elevaciones montañosas con temperaturas de 10°C a 20°C. El área cercana al océano Pacífico se caracteriza por elevaciones menores de 600 metros y temperaturas superiores a 20°C. La precipitación promedio es de

*Incluye sólo los países donde opera el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía

Cuadro 1, Crecimiento del Producto Interno Bruto y Datos de Población en América Central por Países. 1961 - 1983.

País	Extensión km ²	Población (1983)				Producto Interno Bruto (PIB)						
		Total (Miles)	Porcentaje		Tasa de crecimiento poblacional	Crecimiento anual promedio		Variación anual				
			Urbana	Rural		1961 - 70	1971 - 75	1976 - 80	1981	1982	1983	
Costa Rica	50,900	2,378	48,0	52,0	2,6	6,0	6,1	5,3	-2,3	-9,1	0,8	
El Salvador	20,935	5,260	49,3	50,7	3,0	5,7	5,5	1,2	-9,0	-5,3	0,0	
Guatemala	108,889	7,527	32,7	67,3	2,9	5,5	5,6	5,7	-3,5	-2,0	-2,5	
Honduras	112,088	4,067	38,2	61,8	3,2	5,0	2,4	7,3	0,5	-1,2	-1,4	
Nicaragua	139,000	2,602	55,3	44,7	2,4	7,0	5,2	-2,1	8,5	-1,4	2,9	
Panamá	77,082	2,034	56,5	43,5	2,4	8,0	4,8	6,4	4,2	5,5	0,9	
Total	508,894	23,868	46,70	55,30	2,75							

Fuente: BID, 1984

1000 a 2000 mm por año y el período sin lluvias, denominado seco, abarca de tres a seis meses. En esta zona y en los altiplanos hay mayor concentración de población.

La agricultura es la principal actividad económica del área. Se producen cultivos anuales básicos para consumo interno, como maíz, frijol, arroz y hortalizas; cultivos comerciales perennes para la exportación como café, banano, caña de azúcar y algodón. También hay actividad ganadera.

La economía del área enfrenta serios problemas. En los últimos años, el producto interno bruto, excepto en Panamá, experimenta tasas de crecimiento negativo lo que agrava la crisis de la región (1).

En el aspecto forestal, América Central presenta amplias reducciones de la masa boscosa estimándose, en general, que ésta no cubre ni la mitad del total del área. El ritmo de la deforestación es evidente. Con las actuales tasas se prevee que las reservas forestales se extinguirán antes de que finalice el siglo. El problema es más palpable en zonas semiáridas de la vertiente pacífica y en los altiplanos, donde la limitada extensión territorial, la presión demográfica y la demanda de tierras para cultivos, ganadería o urbanización contribuyen a acelerar la explotación irracional y la destrucción del recurso forestal.

El producto del bosque se utiliza principalmente para leña, madera para construcciones rústicas y en menor grado, para madera de aserrío y otros productos.

La leña en el sector energía de América Central

La leña se considera un recurso energético no comercial utilizado principalmente en el área rural; los combustibles derivados del petróleo y la electricidad se consideran energéticos comerciales utilizados en mayor proporción en las zonas urbanas; sin embargo, evidencias presentadas en este trabajo contradicen esta aseveración.

Las cifras preliminares revelaban que la leña representaba más del 31 por ciento de toda la energía consumida en la región (13) y que aproximadamente el 80 por ciento de la población dependía de la leña como combustible doméstico. En 1979 y 1980 se elaboró balances energéticos para cada país de América Central. Los resultados indicaron que la leña cubre el 52 por ciento del total del consumo energético (Fig. 1); los derivados del petróleo, 33 por ciento y la electricidad, residuos vegetales y otras fuentes, 15 por ciento.

Por otra parte, con base en estimaciones provenientes de estudios del Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía se establece que, para 1983, el 80 por ciento del total de la población de América Central consumió alrededor de 28,3 millones de metros cúbicos estéreos de leña sólo para uso doméstico (Cuadro 2).

Los principales estratos de población que consumen leña se concentran en el área rural. En Guatemala, por ejemplo, una encuesta realizada en 1980 (3) determinó que el 79 por ciento de las familias rurales utilizaban leña como principal combustible para cocinar. Sin embargo, a medida que

aumentaban los grados de urbanización, el porcentaje se redujo a 52 por ciento en las áreas urbanas con menos de 15 000 habitantes y a 32 por ciento en áreas urbanas con más de 15 000 habitantes. En Nicaragua se encontró que, del total de leña consumida, el 32 por ciento corresponde a consumo urbano, 49 por ciento a consumo rural y 19 por ciento a consumo industrial.(15). En el caso de Guatemala se observa que la reducción en el consumo urbano va acompañada de un proceso de sustitución de leña por otros combustibles derivados del petróleo (Cuadro 3).

Al consumo doméstico de leña se debe agregar el consumo industrial, el cual a nivel de América Central, representa hasta el 31 por ciento del total de leña consumida (10). Las principales industrias que utilizan leña son ladrilleras, salineras, caleras, secado de tabaco, trapiches, beneficios para café, panaderías, artesanías y ventas de comida. Estas industrias existen y operan a lo largo del área centroamericana.

Cuadro 2. Población, porcentaje y número que usa leña y estimación del consumo con base en el consumo per cápita (Estimación 1983)

PAIS	Porcentual			Consumo per cápita m ³ / año	Total del consumo m ³ / año millones*
	Total (millones)	Porcentaje que usa leña	Número que usa leña		
Costa Rica	2,38	50	1,2	1,8	2,2
El Salvador	5,26	77	4,0	1,9	7,7
Guatemala	7,53	80	6,0	1,3	7,8
Honduras	4,07	78	3,2	1,7	5,4
Nicaragua	2,60	80	2,08	1,5	3,1
Panamá	2,03	36	0,7	1,1	0,8
TOTALES	23,87	72	17,2	1,6	27,0

*Densidad estimada 0,6 tm/m³ madera seca al aire
Fuente: Martínez, et. al., 1984

Cuadro 3. Uso de combustibles para cocinar en hogares de Guatemala en 1979 (Por ciento del total)

Combustible	Áreas urbanas grandes	Áreas urbanas menores	Área rural	TOTAL
leña	32	52	79	66
leña y propano	14	12	3	6
leña y kerosene	—	6	12	8
propano	35	19	3	12
kerosene	17	8	3	7
carbón	2	3	—	1
Total de hogares	100	100	100	100

Fuente: Bogach, 1981

Comercio y mercado de leña en América Central

El conocimiento de la oferta, demanda y precio de leña son elementos básicos para determinar la estructura de mercado prevaleciente.

En el pasado, la relativa abundancia del recurso forestal permitió al consumidor obtener leña en forma gratuita; la recolectaba de terrenos privados, tierras ejidales, bosques comunales, zonas de colonización, tierras gubernamentales, áreas de reserva, árboles aislados en fincas, cercas vivas, podas de cultivos perennes y de árboles empleados como sombra. Esta circunstancia permitió que, inicialmente, el abastecimiento y consumo de leña se realizara sólo en función de las necesidades y preferencias de la población consumidora; pero, durante el transcurso del tiempo, aparecen problemas de abastecimiento los cuales son de distinto orden y magnitud por país. Así, con base en comparaciones entre volumen de leña disponible por persona y consumo promedio de leña, se evaluó la situación del abastecimiento por país utilizando mapas del uso actual de la tierra y la densidad de población. Los resultados, considerando el área total centroamericana, muestran que el 39 por ciento de la superficie total está en las categorías de abastecimiento tipificadas como muy crítica y crítica (Fig. 2). A nivel de cada país, la situación del abastecimiento de leña muestra diferencias. En El Salvador, el 87 por ciento está dentro de la categoría muy crítica, en tanto que en Panamá hay sólo un 11 por ciento dentro de esta misma categoría (6).

En forma estática, los datos presentados revelan los actuales problemas del abastecimiento, los que a corto plazo, tienden hacia un aumento en los porcentajes denominados muy críticos y críticos, debido principalmente al incremento en el número de población que consume leña y que provoca mayores presiones sobre la vegetación boscosa que la provee.

Históricamente se demuestra que a medida que la escasez y el consumo de leña aumentan se inicia el comercio de leña. Es decir, se genera un mercado para este recurso. El proceso de transición de leña no-comercial se caracteriza porque de la simple recolección y abastecimiento, en función de las necesidades y preferencias del consumidor, se traslada hacia una oferta y demanda de leña en función de su precio, de los precios de otros sustitutos, del aumento en número de la población consumidora, época del año, costos de extracción y fundamentalmente, de la disponibilidad de leña. Esta, actualmente, tiende a disminuir no sólo por el mayor consumo sino por la deforestación que origina la descontrolada ampliación de la frontera agrícola de la cual, colateralmente, se obtiene una gran proporción de leña para el abastecimiento actual.

Para ampliar y explicar el cambio del abastecimiento gratuito a comercialización se utiliza también el concepto económico de la valoración o beneficio obtenido por el consumidor de leña. Para el análisis se presenta una relación inicial del abastecimiento en función de las necesidades y preferencias y de cuán dispuesto estará el consumidor a pagar por la leña que requiere. Posteriormente, se explica el valor y precio de la leña comercial.

Se observe (Fig. 3) que, a medida que las cantidades disponibles de leña aumentan (movimiento hacia la derecha sobre el eje horizontal), el

valor o beneficio adicional de las cantidades extras de leña decrecen. En el caso de la leña no comercial (leña recolectada gratis, representada por Q_1) todo el superávit o beneficio (área completa AQ_1O) es recibido por el consumidor, sin que se le cargue directamente ningún precio. Esto no quiere decir que la leña se provea sin costo alguno. Sin embargo, cuando hay mayor escasez, aparece la demanda en función de los precios, sustitutos, preferencias y de otros factores que la determinan. Si el precio de la leña fuera P_1 el consumidor estaría dispuesto a comprar Q_2 cantidad. En este caso, la valoración o beneficio total estaría dada por el área ABQ_2O . Al consumidor se le carga una cantidad de (P_1) por (Q_2) o sea, el área P_1BQ_2O . Por lo tanto, el beneficio neto del consumidor, derivado de su participación en el mercado, corresponde al área ABP_1 ; esta área se denomina convencionalmente como superávit para el consumidor.

Nivel y grados de comercio de leña

En la actualidad, en América Central hay un visible desarrollo del comercio de leña. Aunque sólo en Nicaragua se ha realizado un estudio específico sobre el comercio de este producto, en otros estudios socioeconómicos realizados en América Central por el Proyecto Leña, también se ha encontrado algunas indicaciones del desarrollo y grado del comercio de la leña. Los datos refieren los porcentajes de leña comprada, los cuales varían desde el 30 al 70 por ciento.

Actualmente, Nicaragua es el país centroamericano que presenta mayores niveles de comercio de leña. En 1983 y 1984, se realizó un estudio sistemático sobre comercio de leña, el cual determinó que, a nivel nacional, el 70 por ciento de todos los hogares que consumen leña la obtienen a través de canales comerciales. El 30 por ciento restante la obtiene por recolección. Los mayores volúmenes comercializados se localizan en las ciudades en las cuales el número de hogares que adquieren la leña mediante compra se eleva hasta un 90 por ciento.

Inicialmente se creía que en las zonas rurales de Nicaragua los porcentajes de venta y compra de leña eran bajos. Sin embargo, en este mismo país se encontró que, en lugares con menos de 1000 habitantes, había un 40 por ciento que la compraba. Adicionalmente, el sector de pequeñas industrias que utiliza leña compró el 57 por ciento de la leña que emplea para procesar sus productos.

En Guatemala hay mucho comercio de leña. Un estudio (3) refiere que el 44 por ciento del total de familias encuestadas en toda la república adquieren la leña por compra. También en este país se esperaba que el área rural mostrara un bajo porcentaje de familias que compran este recurso pero éste alcanzó un 29 por ciento.

Honduras es el tercer país que presenta un mayor nivel interno de comercio de leña. Los datos iniciales indican que un 30 por ciento de familias adquieren la leña mediante compra y un 2 por ciento no sólo la compra sino también la recolecta. La industria rural utiliza leña para la producción de algunos artículos y ésta, en su mayor parte, es adquirida por compra. Se estima que en Honduras se consume más de 500 000

estéreos de leña para producir ladrillos, tejas, pan, cal, sal, cerámica, azúcar, secado de tabaco y beneficiado de café (8).

Los datos disponibles para Costa Rica refieren que, para uso doméstico, un 34 por ciento de personas adquieren leña mediante compra y recolección (9). A ello se debe agregar los datos del comercio de leña para abastecer las pequeñas industrias. A nivel nacional no existen datos sobre consumo de leña en la pequeña industria; únicamente hay información sobre la Península de Nicoya, donde anualmente la industria consume 68 000 estéreos de leña, de la cual el 54 por ciento (37 000 estéreos) fue adquirida mediante compra (16). Los beneficios de café en Costa Rica utilizan más de 200 000 estéreos de leña; de ellos, más del 60 por ciento es adquirida mediante compra (12). Igualmente, datos preliminares de consumo de leña en caleras indican un consumo anual de 40 000 estéreos, de los cuales más del 90 por ciento se adquiere mediante compra*. Generalmente las industrias deben comprar leña pues no disponen de terrenos que les provean este recurso; pues se ubican en áreas semiurbanas.

En Panamá, los volúmenes de leña comercializada están en función del abastecimiento de las industrias para la producción de sal, trapiches e ingenios azucareros, los cuales consumen alrededor de 140 000 estéreos de leña (11). A nivel doméstico, se carece de cifras nacionales que indiquen el porcentaje de leña comprada. En la Península de Azuero se encontró un 10 por ciento que compra leña y un 21 por ciento que compra y recolecta.

Aunque no se dispone de datos acerca del comercio de leña en El Salvador, sí se ha observado que la mayoría de industrias que usan leña la adquiere mediante compra. Las industrias para la producción de cal, sal y otras consumen más de 140 000 metros cúbicos estéreos (7). El Cuadro 4 presenta los porcentajes para cada método de obtención de leña a nivel de países en Centroamérica.

Cuadro 4. Obtención de leña en América Central (porcentajes)

PAIS	METODO DE OBTENCION			
	Recolección	Compra	Recolección y compra	Otras formas
Costa Rica	58	10	21	11
El Salvador	—	—	—	—
Guatemala (1)	52	44	3	1
Honduras	67	30	—	3
Nicaragua (2)	30	70	—	—
Panamá (Azuero)	64	10	21	5

Fuentes: (1) Bogach, 1981
Martínez, et al. 1983
(2) Buren Van, A. y Reiche, C. 1981

*Solano, G. y Céspedes, E. Comunicación personal sobre el consumo de leña en Patarrá, Costa Rica. 1985.

Estructura del mercado

Por definición, mercado es el lugar donde vendedores y compradores realizan la venta y compra de un producto y usan dinero como medio de intercambio. El mercado de leña que actualmente se ha desarrollado en América Central cubre, en el nivel de país, pequeñas y grandes áreas geográficas. El ámbito de mercado depende, en gran medida, del tamaño de la población, del origen y destino de la leña y de cuán distante tenga que ser trasladada para abastecer a los consumidores.

La disponibilidad de datos sobre el origen y destino de la leña para comercio ayuda a determinar los límites del mercado en el nivel de regiones. En Nicaragua se identificó cuatro subsistemas de mercado (Fig. 4) que son:

- I. La región de CONARCA que abastece las ciudades de Masaya, Granada, Nandaime y a industrias de producción de cal y otras adyacentes a esta región.
- II. Las regiones localizadas alrededor de Managua que abastecen a esta ciudad.
- III. La región de Chinandega y León se abastece de sus alrededores y provee leña a pequeñas industrias como la producción de ladrillos, cerámica y otras pequeñas industrias caseras.
- IV. El área de menor desarrollo del comercio de leña se localiza en Estelí, Matagalpa y Jinotepe, la cual incluye el abastecimiento para el secado de tabaco.

En América Central, otras evidencias acerca del grado y estructura de mercado se localizan en Guatemala, donde los grados de comercio variaron de una región a otra. En la región del altiplano central, el 82 por ciento del total de familias adquiere la leña por compra; sin embargo, el 50 por ciento de esas familias estaban localizadas en el área rural. En la región del Pacífico y en el altiplano occidental, la compra de leña representa el 46 y el 40 por ciento respectivamente, de los cuales alrededor del 30 por ciento fueron familias localizadas en la zona rural (3). Los altos porcentajes de leña comercializada en Guatemala se deben a que en estas regiones es donde se localizan los principales centros urbanos con mayor densidad de población y tradición en el consumo de este recurso energético.

En Honduras, preliminarmente, se identificó las principales áreas geográficas donde el comercio de leña se realiza con mayor intensidad. La amplitud de estas áreas está en función de la población y del número de industrias que consumen leña y que sólo pueden adquirirla mediante compra. Las ciudades de Tegucigalpa, San Pedro Sula y otras periféricas, son citadas como mercados existentes para leña. Alrededor de ellas o a distancias relativamente cortas hay más de 700 hornos para producir ladrillos, pan, cal, sal, cerámica y para el secado de algunos productos agrícolas, como el café y el tabaco.

En Costa Rica se observa una mayor comercialización de leña en el área denominada Valle Central y áreas aledañas, en las cuales se ubican los principales centros urbanos, la industria de cal y el beneficiado de café. La zona de Guanacaste, que también muestra niveles apreciables de leña comercializada, se podría considerar como un mercado regional interno. En ambas regiones la industria maderera, el avance de la agricultura, la ganadería y la urbanización han contribuido a reducir el área proveedora de madera y de leña. La escasez de fuentes cercanas ha generado mercados para leña, especialmente para satisfacer la tradición y la necesidad en cuanto al uso y consumo de este recurso.

Flujo de leña hacia el mercado

El análisis de la dinámica del proceso comercial de la leña y la determinación de los principales agentes o actores que intervienen en el mercado contribuyen a conocer cuál es la estructura actual de mercado de este recurso energético. La determinación de la procedencia y destino intermedio y final de la leña comercial es de importancia para fines de estudio de la oferta y la demanda.

Esquemáticamente (Fig. 5), se muestra la secuencia del abastecimiento de leña desde la fuente, proceso de extracción, transporte, distribución y venta. En términos generales, las fincas privadas comunales o áreas nacionales bajo control gubernamental desean eliminar vegetación boscosa o de árboles aislados para establecer otros cultivos anuales, renovar cultivos perennes, abrir y mantener áreas de pasto para la producción pecuaria o establecer nuevas áreas de colonización. Generalmente, los propietarios venden la vegetación boscosa al comerciante, o transportista de leña con la condición de que él se encargue de la corta y extracción de la leña disponible. Las modalidades de venta de leña en pie varían de país a país. En Panamá, en enero de 1985, un comerciante-abastecedor de leña a la industria de sal pagó casi \$17,00 por cada hectárea de extracción de leña en un bosque seco tropical con especies espinosas. En Nicaragua, usualmente el comerciante compra al propietario el derecho o autorización de corta de árboles para leña, extendido por la oficina forestal correspondiente, pero, el pago no lo hace en términos de la vegetación boscosa en pie sino en función de la cantidad de leña extraída. En 1983, se estimó que el precio pagado al propietario era de \$4 a \$5 por estéreo extraído (4).

Otra modalidad menos frecuente en América Central consiste en que el propietario del recurso boscoso corta y extrae la leña y la vende en el lugar o en la orilla del camino al comerciante o transportista de leña. En este caso, los precios de venta varían en función de cuán cercana y accesible esté la leña. Así, en Panamá, el comerciante-abastecedor de leña pagó el equivalente de \$4 por metro cúbico cuando la distancia fue menor de 15 km, pero si se localiza a más de 15 km, entonces paga alrededor de \$3 por metro cúbico. En varios países del área los consumidores domésticos también acuden al propietario quien les vende leña en el lugar, en cantidades pequeñas. Así, a 18 km de la ciudad capital de Guatemala, el propietario de un bosque secundario de *Quercus* sp. corta la leña y la vende en el interior de la finca a \$15 por metro cúbico (leña rajada) y a \$12 por metro cúbico (leña con pequeñas dimensiones menores de 5 cm).

Por lo general, el comerciante o transportista de leña es el agente clave en el proceso comercial porque dispone, no solo de la información de los requerimientos y necesidades de leña en el mercado, sino de las fuentes existentes y potenciales para la extracción. Su actividad le permite contratar mano de obra especializada para la corta de árboles y para la preparación de los distintos leños o unidades de comercialización. Los pagos o salarios percibidos están en función de las unidades producidas y del rendimiento logrado por persona. En el caso de Panamá y Guatemala, los pagos se situaban en \$2,4/m³ extraído, sólo que en Panamá debía ser puesto sobre el vehículo que lo transporta. El transportista tiene además, personal que acomoda la leña dentro del vehículo y que la descarga en los lugares intermedios o finales de venta. Es decir, el sistema de distribución y venta de leña se hace directamente del transportista o comerciante al consumidor final, o indirectamente, a través de canales intermedios como los centros de acopio al por mayor y los minoristas, quienes en el proceso de la transferencia de la propiedad de la leña aumentan el precio. Dentro de la actual estructura del mercado, con características imperfectas, hay indicaciones preliminares de que la industria y las familias consumidoras compiten por obtener leña al tratar de abastecerse. En Costa Rica, los denominados beneficios para café aumentaron la demanda de leña al desplazar al búnker y diesel que usaban, puesto que estos combustibles sufrieron alzas considerables en los precios (12). Actualmente se observa que la leña proveniente de las podas en cafetales, tradicionalmente usada por el sector doméstico, también es usada como energético para el secado de café. Esta competencia, que probablemente ocurre en los demás países del área, provoca y contribuye a elevar el precio de la leña.

Unidades de leña comercial y precios

En América Central la leña comercial y no comercial es un producto heterogéneo que varía no sólo en función del tamaño, peso, especie y edad, sino también en cuanto a calidad como leña, la cual se determina por su valor calórico, humedad, características de combustión y producción de llama, fuego lento o brasas.

Actualmente, en América Central hay registradas alrededor de 40 unidades de medida para leña. Las variaciones de medida se presentan entre países y entre regiones y poblaciones, dentro de un mismo país. El surgimiento y proliferación de las diferentes unidades de medida ocurre, principalmente, en función de los medios y forma de transporte, del tamaño de las unidades y del destino final (doméstico o industrial). En el Cuadro 5 se presenta una lista de las principales unidades de medición de leña con su correspondiente peso, precio y volumen estéreo por país. Se observa unidades aparentemente comunes entre países sólo por su nombre pero con altas variaciones en cuanto a volumen y peso. Los precios - por razones obvias de oferta, demanda y estructura económica - difieren no sólo entre país sino internamente, entre regiones. Así, traducido en términos de dólar a las tasas de cambio prevalecientes en 1984, los precios por estéreo variaron por país desde \$5 en Costa Rica a \$20 en Nicaragua. Sin embargo, hay que tomar en consideración que las tasas oficiales aparentemente no reflejaban, en ese momento, la tasa real de mercado de moneda. Para el caso de Nicaragua, por ejemplo, se tomó el cambio oficial de 10 córdobas por \$1; pero, en los mercados denominados libre y negro, un dólar se cotizaba en 48 y 500 córdobas, respectivamente.

Tabla 5. Unidades de leña para convertirlo clasificadas por peso, volumen y precio. América Central, 1984

UNIDADES	PANAMA		COSTA RICA		NICARAGUA		HONDURAS		GUATEMALA		EL SALVADOR					
	Peso	Volumen	Peso	Precio	Peso	Volumen	Peso	Volumen	Peso	Volumen	Peso	Volumen				
Raja	0,6-0,8	0,011	3	0,004285	0,27	2,0	0,2	2,5	0,004	0,05	0,05	3				
Raja tres cuartas			1,2-1,4	0,0021	0,11	32	0,051									
Manojo			2,6	0,0042	0,17											
Carga de niño	8,8	0,0141	8,5	0,0136	12,2	0,0195	12,89	0,020								
Tercio de hombre	13,27	0,0212				35,21	0,056									
Carga de mu- jer	16,7	0,0267	12,1	0,0194	17,9	0,0286	15,68	0,025				22				
Carga de hombre	30,6	0,048	24,2	0,0581	29,2	0,047		2,23								
Carga-caballo			44,6	0,0714												
Carretilla			52,7*	0,0843												
Carretada (Bueyes)	8	1,062,50	1,7	8,00	1,000	1,6*	21,7	825	1,69*	8,75						
Carreta-cabras			393	0,63				250	0,63	2,50	8					
Metro cúbico estéreo	625	1,00	625	1,00	5,0	625	1,0	20,0	625	1	6,17	625	1	8,64		
Pick-up pequeño								620	0,99	7,50	8					
Pick-up grande								1240	2,00	11,25						
Camionada								4950	7,9	50,00						
Pante													2025	3,24	28	
Cordada			1687,5	2,7	14,00											
Marca																
Camión de 5 marcas									1260	2,01	40					
Tarea									6300	10,00	200			750	1,2	17
Carga de 60 leños									18	0,03	14,6					
Carrao	3,925	6,28	50,00													

*densidad 625 kg/m³ estereoPeso en kg madera seca la aire
Volumen: en estéreos
Precio en dólares de E.E.U.U. a las tasas oficiales vigentes

un dólar se cotizaba en 48 y 500 córdobas, respectivamente.

Formación y variaciones del precio de leña

El precio de la leña como mercancía está en función de los costos de producción y del resultado de las fuerzas de oferta y demanda, entre las cuales se identifican algunos factores principales que contribuyen en mayor grado a la variación de los precios, aún dentro de una misma unidad de medida en un país.

La extracción y la producción de leña son realizadas por empresas sencillas en las cuales predomina el trabajo personal. Las actividades principales son la corta, el acarreo y la distribución de leña. Las empresas de extracción y producción están formadas por un equipo humano que corta y prepara leña, un vehículo y su conductor, ayudantes para cargar y descargar y el capital a invertir. El precio es estímulo principal para extraer y producir leña y dirige la producción hacia las necesidades y requerimientos de los consumidores.

En tanto que el valor de la leña lo constituye el árbol en pie más los costos de producción y transporte, el precio lo forman el valor más la ganancia reconocida o implícita durante la compra-venta.

Para ilustrar la estructura y formación del precio de mercado de la leña se presentan valores, en términos porcentuales correspondientes a sus principales componentes, tomados de dos ejemplos, uno que corresponde a leña comercial para el mercado doméstico en Nicaragua y otro para la pequeña industria de sal, en Panamá (Cuadro 6). La base para el desglose porcentual, en el caso de Nicaragua, se refiere al precio final de la unidad denominada manojo* cuyo precio es de 1,20 córdobas y un vehículo con capacidad para transportar 2 000 manojos de leña.

En el caso de Panamá, se ha tomado como base el precio final de la unidad denominada carrao** cuyo precio es de \$50 y un vehículo con capacidad para transportar solamente un carrao.

En ambos casos, se muestra que el propietario del bosque es el que aparentemente recibe el menor porcentaje (5 y 8 por ciento respectivamente) del precio final de la leña. Hay que considerar, sin embargo, que la eliminación de la vegetación natural para ampliar la frontera agropecuaria sería un costo en que tendría que incurrir el propietario, si lo hiciera por su propia cuenta. El componente mano de obra recibe alrededor del 40 por ciento del precio final de venta, como pago por la corta y preparación manual de las unidades, su acomodo en el vehículo y descarga de la leña. Por concepto de transporte, los porcentajes muestran alta variabilidad en los dos casos estudiados. Esto se debe a que, en el caso de Nicaragua, están incluidos todos los gastos de este rubro.

*Manojo = Unidad comercial de leña destinada para consumo familiar en Nicaragua equivalente a 3 kg peso seco, volumen 0,0043 m³ estéreos; precio \$0,27.

**Carrao = Unidad comercial de leña destinada para la industria de producción de sal en Panamá. Peso seco 3 925 kg; volumen 6,28 m³ estéreos.

En el caso de Panamá, sólo se ha incluido el combustible. Por lo tanto se estima que, al incluir el pago de conductor y otros gastos derivados, se obtendrán porcentajes aproximados al caso de Nicaragua y 32,3 por ciento en Panamá. En este último caso está incluido el pago que, como conductor, tendría que percibir el propietario del vehículo.

Cuadro 6. Ejemplos de la estructura del precio mercado de venta de leña en Nicaragua y Panamá

	Porcentaje del precio de venta final	
	Nicaragua (uso doméstico)	Panamá (uso industrial)
Valor madera en pie	8,3	5,0
Corta y preparación leña	41,7	32,0
Acomodo y descarga del vehículo	---	6,7
Transporte	32,7 *	2,4 **
Total costo producción	82,7	46,1
Ganancia bruta	17,3	32,3
Precio final de venta	100,0	100,0

*El porcentaje de costo incluye combustible, operador y depreciación de vehículo

**Sólo incluye el costo de combustible

Factores que contribuyen a la variación de precios de leña

La simple formación del precio de venta, derivado del precio del árbol en pie más el costo de extracción de leña, sufre alteraciones adicionales provocadas no sólo por la especulación sino por factores como las distancias, transporte, especies utilizadas, tamaño y destino (familiar o industrial), ventas al por mayor o al detalle, localización geográfica y disponibilidad de la leña, época del año; leyes forestales de regulación y control, inflación; intermediarios adicionales y aumentos en la demanda.

De los diez factores estudiados, el costo del transporte es el principal elemento que incide en la cadena de la formación del precio de las unidades de leña para la venta. A esto se agrega los problemas de acceso a las fuentes de abastecimiento que impiden la extracción y preparación de las unidades directamente en el lugar. Como solución a este problema

el productor utiliza vehículos intermedios de tracción animal que llevan la leña directamente al vehículo de motor o indirectamente, hacia la vivienda del productor, quien luego raja la madera y prepara las unidades para el comercio y posteriormente las transporta. A partir de esta etapa intermedia, el costo adicional de la leña por concepto de transporte depende en gran medida de la distancia recorrida hacia otro intermediario o hacia el consumidor final. Actualmente, la baja disponibilidad de fuentes cercanas de leña influye en que el transportista tenga que recorrer mayores distancias. Datos de distancias recorridas para abastecer industrias rurales en Costa Rica muestran rangos de 12 a 70 km (16); en Nicaragua hay recorridos mayores de 120 km (4).

Aunque la actual escasez ha provocado, en muchos casos, el consumo de especies no usadas anteriormente para leña, el consumidor (familia o industria) siempre tiene preferencia por algunas de ellas y paga mayores precios por su adquisición. Las preferencias están en función de la utilidad y calidad de la leña. Especies como *Quercus* spp., *Inga* spp., *Gliricidia sepium*, *Guduzuma ulmifolia* y *Psidium* son preferidas por el consumidor doméstico (8); en cambio, para producir ladrillos, el productor prefiere y paga mayor precio por especies como *Grevillea robusta* porque produce llamas que ayudan a una mejor distribución del calor dentro del horno.

El período de lluvias, que casi siempre se inicia en mayo, provoca disminuciones en la oferta de leña para el mercado lo cual incide en alzas en los precios de la leña. Este fenómeno se explica no sólo por los problemas derivados de la accesibilidad y dificultad de obtener leña en las fuentes de vegetación natural sino por la escasez de mano de obra, la cual prefiere dedicar sus esfuerzos a la producción agrícola y no a la extracción de leña. A partir de noviembre es cuando reaparece con normalidad la producción de leña.

Los intentos de aplicación de algunas regulaciones y leyes forestales han contribuido a desestimular a algunos productores y por lo tanto, a reducir en parte la oferta de leña. Además, los trámites para solicitar autorizaciones para cortar árboles y para transportar leña y el pago de impuestos son factores que, en conjunto, contribuyen al aumento de los precios de leña. También, los altos índices de inflación son factores de importancia que, directa o indirectamente, contribuyen al alza en el precio de leña.

América Central experimenta alzas considerables en el índice general de precios al consumidor. Las cifras revelan incrementos promedios de alrededor de 7 por ciento en 1981 y del 2 al 33 por ciento en 1984 (1); sin embargo, los precios relativos de la leña han sufrido alzas mucho más elevadas que los índices presentados. Es decir, los precios reales del recurso leña se han incrementado más que el índice general.

Cambios significativos en la demanda de leña

Hay cambios visibles en la demanda de leña como resultado directo de un mayor número de consumidores de leña derivado por una parte, del incremento de la población y por otra, del retorno al recurso leña como respuesta

a los altos precios de otros combustibles. Este fenómeno se observó, por ejemplo, en la industria del beneficiado o secado de café en Costa Rica, en donde ante los elevados precios de los combustibles derivados del petróleo que utilizaban, se optó a partir de 1977, por ajustar sus unidades y hornos y se volvió a utilizar leña y otros recursos biomásicos como energético (12). También las industrias de mayor escala que requieren gran cantidad de energía, como las cementeras, están estudiando la posibilidad de utilizar carbón como un recurso alternativo de alta factibilidad y bajo precio (5). Obviamente, estas decisiones provocarán drásticos cambios en la demanda de leña y por consiguiente, en la oferta. Estos cambios incidirán no sólo en el incremento de los precios sino que genera por un lado competencia entre el mercado doméstico y el de las pequeñas industrias y por otro, competencia con industrias mayores. Algunos datos históricos del precio de la leña (Cuadro 7) revelan una tendencia al aumento en los precios. Así, países con mayor comercio interno de leña, como Nicaragua, Guatemala y Honduras, muestran menores incrementos porcentuales en los precios que aquéllos en los cuales hay tendencia en el crecimiento de los niveles de comercialización, como el caso de Costa Rica. En este país, los precios se han triplicado en un período relativamente corto.

Aunque se registran aumentos en los precios de la leña, ésta aún se considera como un insumo de bajo precio para el sector industrial, en comparación con otros combustibles. Al respecto en Costa Rica en 1982, al analizar el sistema de beneficiado de café, se determinó que el costo de secar 46 kg de café con leña fue de \$0,11; con diesel \$0,53; con electricidad \$0,38 y con gas propano \$27,84* (2).

También, en el nivel doméstico, la leña aún podría considerarse como insumo barato, en comparación con la electricidad, gas licuado u otros combustibles alternativos para cocinar, si se toma en consideración que la adquisición de la estufa o del artefacto utilizado para la cocción requiere de un mayor desembolso inicial y que, dado el aumento de los precios, se necesita pagar cada vez más por tales combustibles.

En resumen, los drásticos cambios hacia una mayor demanda de leña del sector industrial y del sector doméstico y de una oferta con tendencia a disminuir - ante el agotamiento de las fuentes naturales que la proveen - presionarán por mayores grados de especulación, comercio y aumentos en los precios de leña.

*1 dólar = 49,50 colones

Cuadro 7. Precios en dólares de un estéreo de leña en América Central

Años	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá
1974	3,92	--	--	2,5	--	--
1975	--	--	--	--	--	--
1976	--	--	--	7,0	--	--
1977	--	--	--	--	--	--
1978	8,33	--	--	8,35	--	--
1979	--	--	--	11,65	--	--
1980	--	--	3,36	13,3	2,01	--
1981	--	--	3,93	13,35	2,35	--
1982	11,67	--	4,20	--	3,60	7,5
1983	15,00	--	4,52	17,1	6,17	8,0
1984	16,67	8,6	4,90	--	6,17	8,0

Tipos de cambio de \$1,00 en 1984

Guatemala Q1,00
 El Salvador ₡2,50
 Honduras ₡2,00
 Nicaragua ₡10,00
 Costa Rica ₡44,75

Conclusiones

1. La leña representa el 52 por ciento del total del consumo energético de América Central. El 80 por ciento de la población depende de la leña como combustible doméstico. A ello se agrega el consumo industrial de la leña para la producción de cal, sal, azúcar, ladrillos, cerámica, tejas, secado de café y tabaco y otros usos más.
2. La escasez, el aumento de la necesidad de leña y los altos costos de los combustibles alternativos son los principales factores que estimulan el comercio intenso de la leña en América Central.
3. La demanda de leña comercial se concentra especialmente en el sector doméstico urbano y en la industria rural que utiliza leña para el procesamiento de sus productos. La oferta actual y a corto plazo está en función de otras actividades, como son: la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, manejo de podas, renovación de cultivos perennes como el café y de otras fuentes de vegetación natural; sin embargo, la escasez se hace cada vez más evidente.
4. La actual estructura de mercado de leña muestra altos niveles de comercio de leña los cuales varían desde el 30 a el 70 por ciento, según el país. Los mercados, en el nivel de país son de tipo regional y subregional con un producto heterogéneo que varía en función del tamaño, peso, especie y calidad como leña.

5. El principal agente, en el proceso de comercialización de la leña, es el comerciante o transportista quien dispone no sólo de la información clave sobre requerimientos, necesidades de mercado, y fuentes disponibles y potenciales para la extracción de leña.
6. Generalmente, la cosecha de leña es efectuada manualmente por personal con experiencia en cortar y preparar las unidades para el comercio; este personal percibe entre el 30 y el 40 por ciento del precio de la leña.
7. Aunque no hay una oferta de leña organizada, el consumidor (doméstico o industrial) recibe el flujo de la leña directamente, a través del transportista o indirectamente, de otros intermediarios adicionales quienes, en el proceso de la transferencia de la propiedad de la leña, agregan mayores valores en la formación del precio.
8. Los precios de la leña están en función de los costos de extracción, producción y transporte y como resultado, de las fuerzas de la oferta y de la demanda de la leña. Otros factores, como la distancia, especies, tamaño, destino y la época del año, contribuyen a la variación de precios.
9. En años recientes el aumento de la población, el mayor número de industrias que utilizan leña y los elevados precios de otros combustibles alternativos son los principales factores que han contribuido al aumento de la demanda de leña y por consiguiente, a la elevación de precios de este recurso energético.
10. El futuro mercado para la leña está en función de organizar y promover la producción de una oferta continua de este recurso. Actualmente, las instituciones nacionales y algunas privadas reflexionan y hacen intentos por lograr un abastecimiento continuo de la producción de leña. Algunas de ellas se apoyan en la investigación silvicultural que desarrolla el Proyecto Leña y Fuentes Alternas de Energía del CATIE conjuntamente con las instituciones forestales nacionales. Sin embargo, aún hace falta establecer políticas nacionales y de acciones que estimulen - o por lo menos que no limiten - la plantación de árboles a bajo costo, para satisfacer la creciente demanda de leña en el área centroamericana. La formulación de políticas adecuadas requiere de datos y estudios más precisos acerca de la oferta, demanda y fluctuaciones de precios, a corto y mediano plazos. Los datos actuales sólo permiten una apreciación general sobre el mercado de leña pero es obvio que la población seguirá aumentando y por ende, la demanda de leña.

LITERATURA CITADA

1. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1984. Progreso económico y social en América Latina. Integración económica. Washington D.C. 504 p.
2. BIENVILLE. 1982. Evaluación del costo y eficiencia en el uso de varias clases de combustibles para secar café. Costa Rica.
3. BOGACH, V.S. 1981. A fuelwood policy for Guatemala. The United Nations Development Program Project Guá/74/014. Ottawa, Canadá, Van Meurs and associates Limited. 242 p.
4. BUSTOS, A. et al. 1983. El comercio de la leña en Nicaragua. Informe de entrevistas con consumidores, transportistas, vendedores y productores. Turrialba, Costa Rica, CATIE/IIED/IRENA. (3 tomos).
5. COSTA RICA. MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGIA Y MINAS. 1984. Utilización de recursos bioenergéticos para la sustitución de combustibles fáciles en el sector industrial de Costa Rica. 198 p.
6. DULIN, P. 1984. Situación leñera, en los países centroamericanos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Informe Técnico No. 51. 52 p.
7. EL SALVADOR. COMISION EJECUTIVA HIDROELECTRICA DEL RIO LEMPA. 1980. Balance energético nacional; Series 1970-1979. 162 p.
8. JONES, J. 1982. Problemas de medición de leña y el consumo industrial en Honduras. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 6 p.
9. LEMCKERT, A. y CAMPOS J. 1981. Producción y consumo de leña en las fincas de Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 16. 69 p.
10. MARTINEZ, H., BAUER, J. and JONES, J. 1983. Fuelwood in Central America and the Regional Fuelwood and Alternative Energy Sources Project. catie, Turrialba, Costa Rica. 16 p.
11. PANAMA. INSTITUTO DE RECURSOS HIDRAULICOS Y ELECTRIFICACION Y PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. 1981. Balance energético nacional.
12. REICHE, C.E. y CAMPOS, J.J. 1983. Informe preliminar sobre el consumo de leña en los beneficios de café en Costa Rica; problemas y alternativas forestales. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 25 p.
13. SECRETARIA PERMANENTE DEL TRATADO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA CENTRO-AMERICANA. 1978. La situación energética en centroamerica y perspectivas para el futuro. Guatemala. 72 p.
14. TRINDADE, S. 1983. Assessment of alternative liquid fuels utilization in the Central American Isthmus, Washington D.C., BID. 135 p.
15. VAN BUREN, A. y REICHE, C.E. 1984. Wood Fuel commerce in Nicaragua. IIED, CATIE, IRENA. Turrialba, Costa Rica. 244 p.
16. ZAMORA, M.J. y NUÑEZ, R. 1983. Estudio sobre el consumo y mercadeo de leña en pequeñas industrias de la Península de Nicoya, Guanacaste, Costa Rica. Informe Práctica de Especialidad. Cartago, Costa Rica,

FIGURAS

- FIGURA 1.** Forma y estructura del consumo de energía en América Central
- FIGURA 2.** Disponibilidad de leña en Centroamérica, según porcentajes de la superficie total y por grados de escasez
- FIGURA 3.** Relación entre abastecimiento y demanda de leña comercial y no comercial
- FIGURA 4.** Subsistemas del mercado de la leña en Nicaragua
- FIGURA 5.** Sistema de comercio de leña en Centroamérica

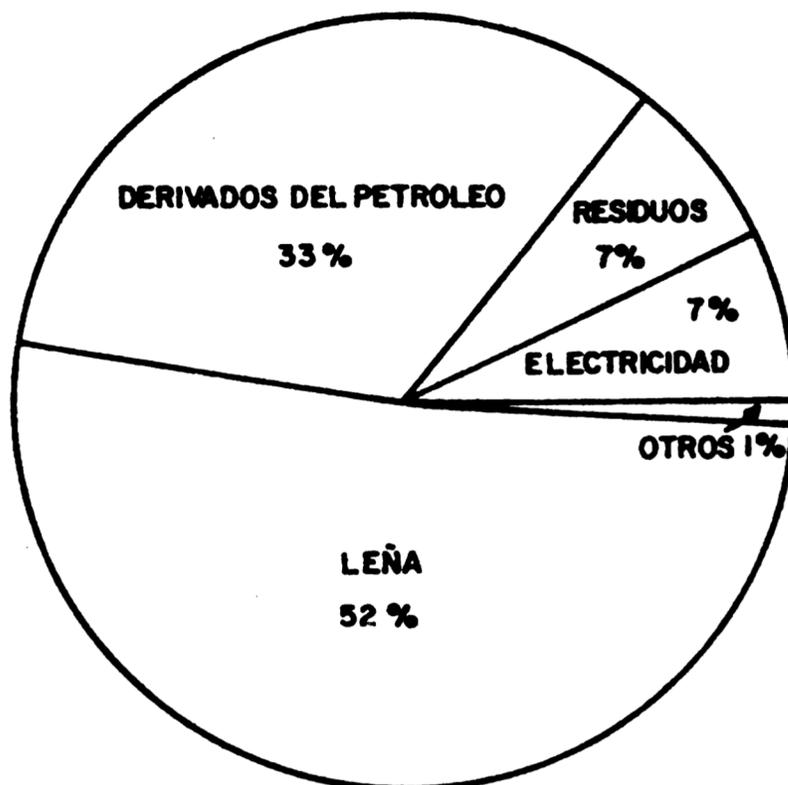
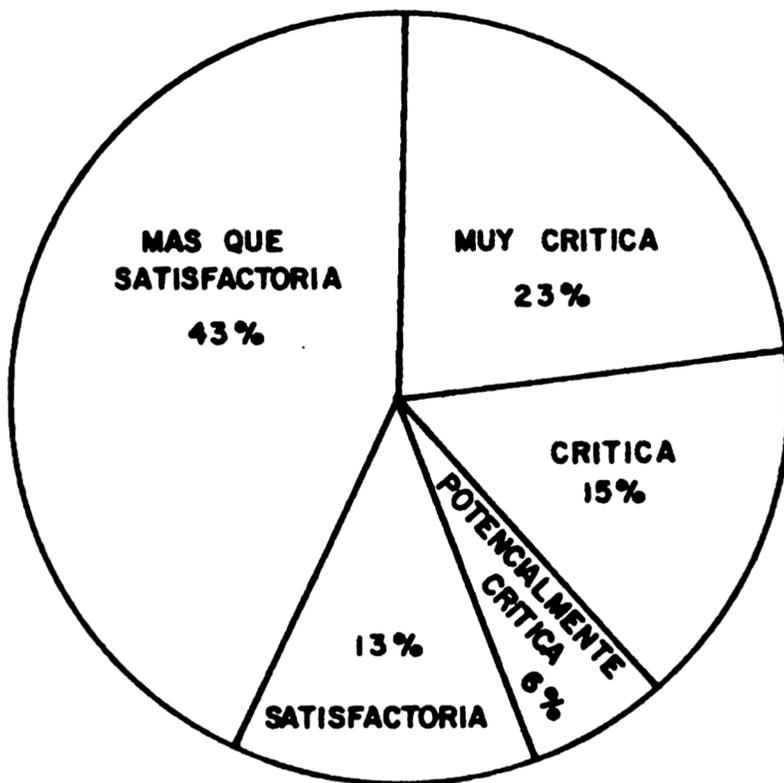


Fig 1. Forma y estructura del consumo de energía en América Central

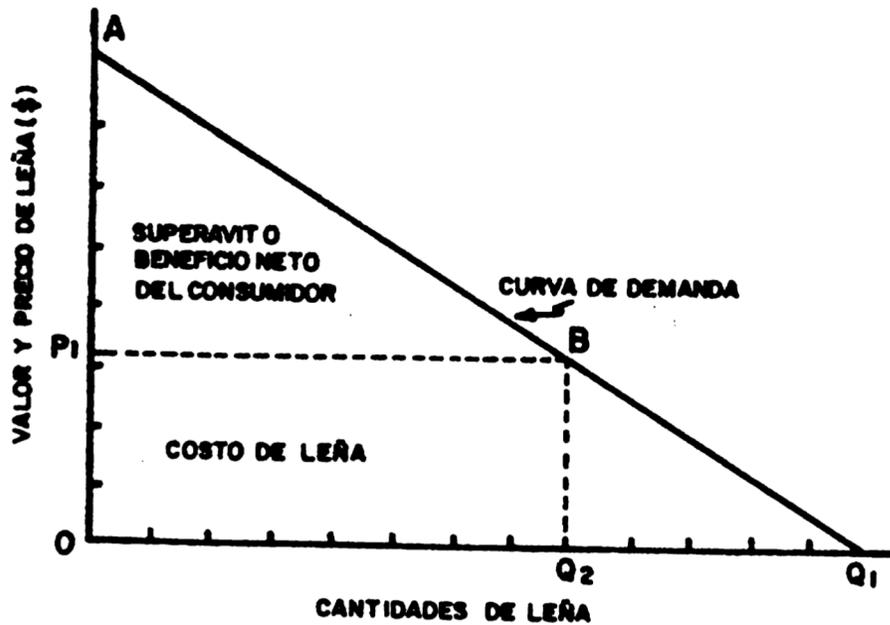
Fuente: Balances Energéticos Nacionales de América Central



GRADOS DE ESCASEZ	LEÑA DISPONIBLE m ³ /PERSONA/AÑO
MUY CRITICA	0 A 1,5
CRITICA	1,5 A 3,0
POTENCIALMENTE CRITICA	3,0 A 6,0
SATISFACTORIA	6,0 A 12,0
MAS SATISFACTORIA	MAS DE 12

Fig 2. Disponibilidad de Leña en Centroamérica, según porcentajes de la superficie total y por grados de escasez

Fuente: Dulin, P. 1984



DEMANDA O CONSUMO DE LEÑA : $Q_1 = f$ (NECESIDAD Y PREFERENCIAS)
NO COMERCIAL

OFERTA O ABASTECIMIENTO : $Q_1 = f$ (RECURSO FORESTAL DISPONIBLE)
NO COMERCIAL

DEMANDA DE LEÑA COMERCIAL : $Q = f$ (PRECIOS DE LEÑA, PRECIOS DE SUSTITUTOS,
NUMERO DE POBLACION, PREFERENCIAS Y
OTROS FACTORES)

OFERTA DE LEÑA COMERCIAL : $B = f$ (PRECIOS DE LEÑA, COSTOS, TECNOLOGIA,
EPOCAS DE EXTRACCION, RECURSO
DISPONIBLE)

FIGURA 3. RELACION ENTRE ABASTECIMIENTO Y DEMANDA DE LEÑA COMERCIAL Y NO COMERCIAL

J L

Nicaragua

Fuente: Van Buren, Reiche. 1984

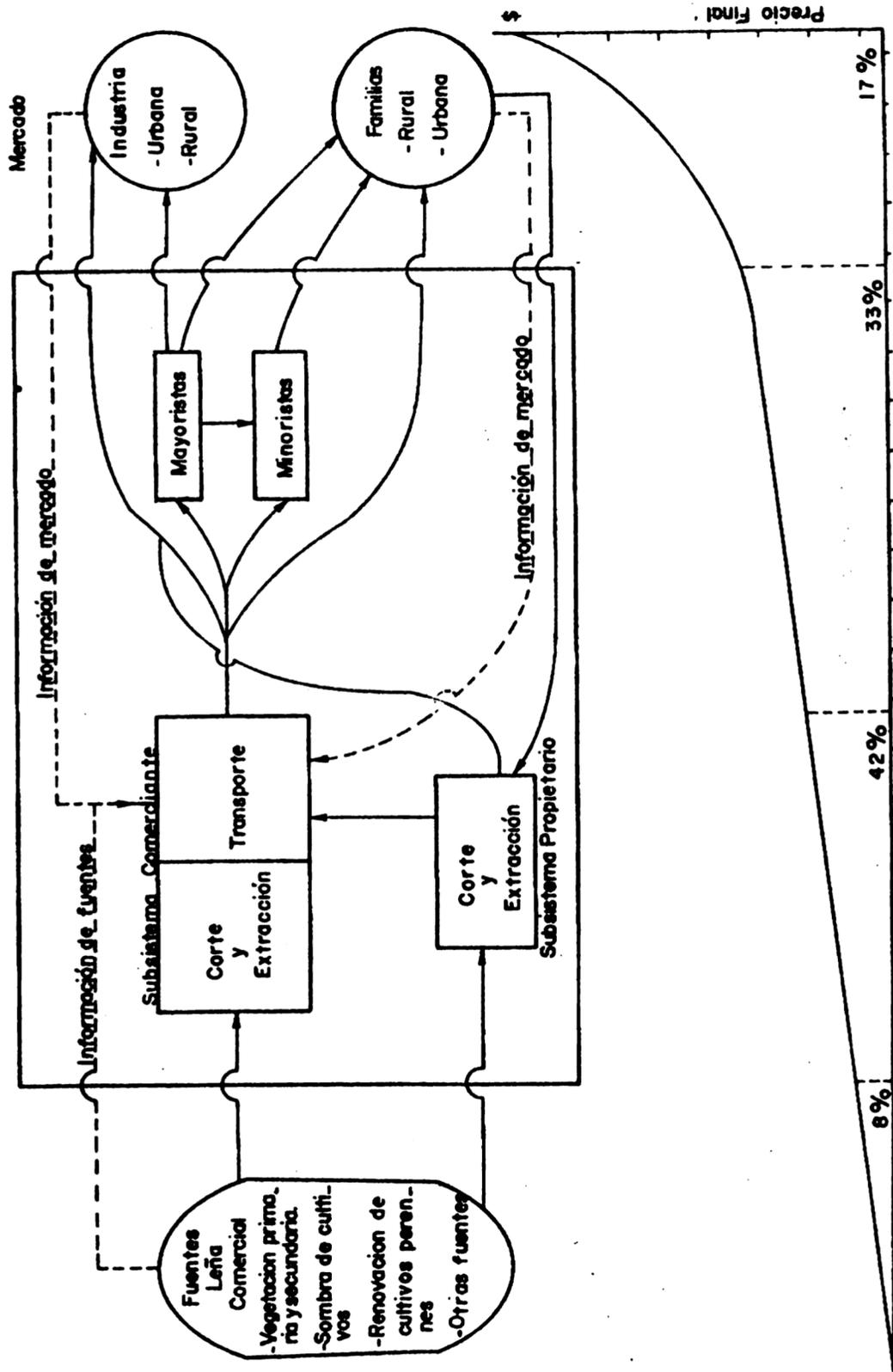


Figura 5. Sistema del comercio de leña en Centroamérica.