

Serie Técnica
INFORME TECNICO No.164

EL CONSUMO DE LEÑA EN LAS INDUSTRIAS RURALES DE LA ZONA SUR DE HONDURAS

Juan Flores C.
Carlos Reiche C.

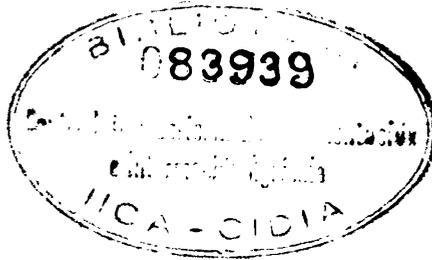
**Publicación patrocinada por el
Proyecto Cultivo de Arboles de Uso Múltiple (Madeleña)
CATIE/ROCAP 596-0117**

**CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y
ENSEÑANZA**
Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido
Area de Producción Forestal y Agroforestal
Turrialba, Costa Rica, 1990

CATIE
ST
IT-164

El CATIE es una institución de carácter científico y educacional, cuyo propósito fundamental es la investigación y la enseñanza de posgrado en el campo de las ciencias agropecuarias y de los recursos naturales renovables aplicados al trópico americano, particularmente en los países de América Central y el Caribe.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza,
CATIE. 1989
ISBN 9977-57-089-2



634.99097283

F634 Flores C., Juan

El consumo de leña en las industrias rurales de la zona sur de Honduras / Juan Flores C., Carlos Reiche C. -- Turrialba, C.R. : Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido, 1990.

100 p. ; 23 cm. -- (Serie técnica. Informe técnico / CATIE ; no. 164)

ISBN 9977-57-089-2.

1. Madera como combustible - Abastecimiento - Honduras 2. Industrias rurales - Honduras I. Reiche C., Carlos II. CATIE. Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido III. Título IV. Serie.

CONTENIDO

PRESENTACION	ix
AGRADECIMIENTOS	xi
RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCION	3
I. ASPECTOS GENERALES DEL CONSUMO DE ENERGIA EN HONDURAS	5
II. OBJETIVOS E HIPOTESIS DEL ESTUDIO	9
III. METODOLOGIA	9
Diseño de los cuestionarios	9
Tamaño y distribución de la muestra	12
El método de muestreo	12
Estudios de caso	12
Muestreo de leña	13
Muestreo de unidades de transporte de leña	14
IV. PERFIL DEL AREA DE ESTUDIO	15
Características físicas y climáticas	15
Vegetación	19
Demografía y condición social	19
Vías de comunicación	21
V. INDUSTRIAS LADRILLERAS Y TEJERAS	23
Producción	23
Precio de los artículos	26
Epoca de producción	27
Hornos y hornadas	27
Consumo, abastecimiento y precio de la leña	28
Costos de producción	29

VI. INDUSTRIAS SALINERAS	33
Producción	34
Hornos y pailas	34
Hornadas	35
Precio de la sal	37
Consumo de leña	37
Transporte y precio de la leña	39
Costos de producción	40
VII. INDUSTRIAS ALFARERAS	43
Producción, precios e ingresos	43
Hornos y hornadas	44
Consumo, transporte y precio de la leña	47
Costos de producción	48
VIII.INDUSTRIA AZUCARERA (TRAPICHES)	51
Producción, precios e ingresos.	52
Hornos y hornadas	53
Consumo, transporte y precio de la leña	53
Costos de producción	56
Costo de la leña	57
IX. INDUSTRIA AZUCARERA (INGENIOS)	59
Producción	59
Uso de combustible	61
Consumo, transporte y precio de la leña	61
Mano de obra	62
X. ESPECIES PREFERIDAS Y LAS MAS USADAS POR LAS EMPRESAS ENCUESTADAS.	63
XI. PROBLEMAS QUE ENFRENTAN LAS INDUSTRIAS Y POSIBLES SOLUCIONES	65
Area deforestada	67
XII. CONCLUSIONES	69
XIII.RECOMENDACIONES	71

LISTA DE CUADROS

1.	Número de empresas por industria, total y encuestadas por departamento, en la zona sur de Honduras (1984).	11
2.	Principales artículos fabricados por las ladrilleras de la zona sur de Honduras (1984).	24
3.	Producción promedio mensual de los diferentes artículos producidos y número de ladrilleras encuestadas que los producen (1984).	25
4.	Precios de compra-venta en fábrica, promedio por millar, de los diferentes artículos de las ladrilleras y tejas encuestadas (1984).	26
5.	Frecuencia de ladrilleras encuestadas que realizan su producción según las épocas del año (1984).	27
6.	Número de hornos y hornadas mensuales de 55 ladrilleras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).	28
7.	Abastecimiento mensual de leña y precios (L/m ³) según medio de transporte de las 55 ladrilleras encuestadas (1984).	29
8.	Resumen de la producción y consumo de leña de las 55 ladrilleras encuestadas (1984).	30
9.	Costos e ingresos brutos por millar de ladrillos producidos, tomando el precio promedio de L.117/millar.	31

10.	Producción en toneladas métricas de sal de 50 salineras encuestadas durante período de producción (enero a abril, 1984).	34
11.	Número de hornos y pailas por empresa en 50 salineras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).	35
12.	Número de salineras encuestadas según el número de hornadas diarias en la zona sur de Honduras (1984).	36
13.	Resumen de los hornos y hornadas de sal de las 50 salineras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).	36
14.	Consumo de leña anual indicado por 50 salineras encuestadas por departamento (1984).	38
15.	Resumen del consumo de leña en las salineras encuestadas de la zona sur de Honduras (1984).	39
16.	Número de salineras encuestadas por tipo de transporte y precio de la leña utilizados en la zona sur de Honduras (1984).	40
17.	Costos de mano de obra por tonelada de sal, producida por las salineras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).	41
18.	Resumen de los costos e ingresos para producir una tonelada de sal, en las salineras estudiadas (1984).	41
19.	Producción anual de los diferentes artículos, precios de compra-venta e ingresos de las 20 empresas alfareras encuestadas (1984).	45
20.	Número de hornos y hornadas mensuales realizadas por las empresas alfareras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).	46

21.	Abastecimiento de leña según unidades de transporte, su equivalencia en m ³ , y el precio en lempiras por unidad en las alfarerías encuestadas de la zona sur de Honduras (1984).	48
22.	Resumen de los costos e ingresos, según encuesta realizada a 20 alfarerías de la zona sur de Honduras (1984).	50
23.	Distribución de trapiches por departamento en la zona sur de Honduras (1984).	51
24.	Producción, precios e ingresos anuales (promedios) de los trece trapiches encuestados en la zona sur de Honduras (1984).	52
25.	Número de hornos y hornadas diarias de 13 trapiches de la zona sur de Honduras. (1984).	54
26.	Tipo de transporte utilizado para abastecimiento de leña a los trapiches.	55
27.	Resumen del consumo de leña por los trapiches estudiados en la zona sur de Honduras (1984).	56
28.	Resumen de costos e ingresos de 13 trapiches encuestados en la zona sur de Honduras (1984).	57
29.	Comparación de la producción, rendimiento y área cultivada de caña de los ingenios azucareros de la zona sur de Honduras (1984).	60
30.	Tipos y cantidad de combustible utilizado por los ingenios azucareros de la zona sur de Honduras.	61
31.	Frecuencia de especies preferidas y usadas por las industrias rurales de la zona sur de Honduras, según encuesta (1984).	64

32.	Principales problemas y soluciones presentadas para las industrias rurales de la zona sur de Honduras, según encuesta (1984).	66
------------	--	-----------

LISTA DE FIGURAS

1.	Distribución de las industrias rurales de la zona sur de Honduras.	10
2.	Ubicación geográfica y descripción de la zona sur de Honduras.	16
3.	Mapa Municipal de los departamentos del Valle y Choluteca. .	16
4.	Temperaturas y precipitación media mensual en la zona sur de Honduras.	18
5.	Bosque primario existente en la zona sur de Honduras.	20

LISTA DE ANEXOS

1.	Descripción de las diferentes unidades usadas con más frecuencia para compra-venta de leña, en la zona sur de Honduras.	81
2.	Conversión de las diferentes unidades de transporte de leña (Capacidad en volumen y peso) válida para la zona sur de Honduras.	82
3.	Lista de especies leñeras utilizadas con mayor frecuencia por las industrias rurales (salineras, alfarerías, ladrilleras, trapiches e ingenios) de la zona sur de Honduras.	83
4.	Glosario de siglas utilizadas en el presente documento.	84

PRESENTACION

Desde 1980, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en coordinación con las instituciones nacionales responsables de atender el problema de los recursos naturales de la región y con el apoyo económico de la Oficina Regional para América Central y Panamá (ROCAP) de la Agencia Internacional para el Desarrollo, del Gobierno de los Estados Unidos de América (US/AID), dieron inicio al Proyecto LEÑA, el cual analizó, país por país, la magnitud del problema socioeconómico que implica la escasez de leña en las zonas rurales y en las ciudades; fenómeno provocado tanto por el crecimiento poblacional, como por el mal uso que se le ha dado al recurso bosque, principalmente en la zona del Pacífico. Además, el Proyecto estudió e identificó una serie de especies forestales nativas e introducidas con potencial para contribuir a solucionar parte del problema.

El presente trabajo titulado "El consumo de leña en las industrias rurales de la zona sur de Honduras", es parte de uno de esos estudios, el cual cuantificó la magnitud de la escasez de leña en una región altamente poblada, con un número grande y variado de industrias rurales, muchas de ellas como único medio de subsistencia y en una zona que tiene, además, una casi total devastación de los bosques, que son la fuente energética para atender la demanda de dicha actividad industrial. El estudio hace una revisión de la situación socioeconómica de la población, del estado de las fuentes de abastecimiento de leña y del estado y consumo de leña de los distintos tipos de industrias rurales, para concluir con una serie de recomendaciones que deberían ser instrumentadas con cierto grado de prioridad, para impedir que muchas de las industrias tengan que cerrar sus puertas a muy corto plazo, agravando así la situación social de la zona sur del país.

Además, este estudio recomienda el fomento del cultivo de varias especies forestales con potencial para satisfacer la demanda de esa zona.

También ofrece las bases para que se instrumenten proyectos de desarrollo, que permitan solucionar uno de los problemas que está bloqueando el desarrollo de una vasta zona de Honduras; ofrece al investigador una metodología que podría ser utilizada para atender casos similares en otras zonas de la Región Centroamericana.

El CATIE cumple así con el compromiso institucional de poner al servicio de los países miembros, los resultados de las investigaciones, para contribuir de manera positiva al desarrollo agropecuario y acelerado de la región y por ende al mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes. El Proyecto Madeleña se complace en poner a disposición de las autoridades responsables de planificar la instrumentación de proyectos de desarrollo, el presente documento.

**Rodolfo Salazar
Líder
Proyecto MADELEÑA/CATIE**

AGRADECIMIENTOS

Los autores reconocen y hacen patente su agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente colaboraron en la realización del presente estudio. Particularmente se agradece al Ing. Jan Bauer y al Dr. Ronnie de Camino, por sus valiosos comentarios y aportes.

Se agradece al Proyecto LEÑA (Leña y Fuentes Alternas de Energía) y al Proyecto MADELEÑA (Cultivo de Arboles de Uso Múltiple) del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), a la Oficina Regional para Centro América y Panamá (ROCAP) de la Agencia Internacional de Desarrollo (US/AID) de los EE.UU., por estimular y patrocinar la realización de este tipo de estudios.

El presente documento se basa en los resultados de la tesis de Maestría en Ciencias, del Programa de Posgrado del CATIE, preparada por el Ing. Juan Flores, bajo la asesoría del Economista Carlos Reiche C. La versión original (tesis) ha sido ampliamente reforzada con aportes del asesor principal. Adicionalmente, se han incorporado observaciones y sugerencias de los revisores asignados por el Comité Asesor del CATIE.

RESUMEN

El trabajo se realizó en la zona sur de Honduras, en 1984 con información actualizada hasta 1987. Los objetivos del estudio fueron: la cuantificación del consumo de leña en las principales industrias rurales, el análisis de las posibilidades de manejo del bosque natural y el establecimiento de plantaciones para abastecer estas industrias.

Se planteó la hipótesis de que la leña representa más del 50% de los costos de producción en las industrias rurales. Para verificar esta hipótesis se estudiaron cinco tipos de industrias rurales: ladrillera, salinera, alfarera y azucarera (trapiches e ingenios).

En los departamentos de Choluteca y Valle hay 492 empresas dedicadas a estas actividades, de las cuales se estudió una muestra representativa de 140, que corresponde al 28% de las mismas.

Se encontró que todas las industrias, principalmente las salineras, enfrentan problemas de abastecimiento de leña. De igual forma se encontró que:

- 1) El consumo total de leña de las 140 empresas estudiadas fue de aproximadamente 46 000 metros cúbicos anuales.
- 2) De los costos de producción, la leña representa alrededor del 59% para las salineras, 24% para las ladrilleras, 23% para las alfarerías y 20% en los trapiches.
- 3) Todas las industrias, exceptuando los ingenios, dependen, casi en su totalidad, de leña para energía.

Se concluye que para mejorar el abastecimiento y disminuir el consumo de leña, es necesario diseñar y mejorar la eficiencia de los hornos, manejar el bosque natural y establecer plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento, adaptables a las condiciones ecológicas de la zona sur de Honduras. Esto será posible mediante la instrumentación de Proyectos específicos para la zona.

Palabras clave: Industrias rurales, leña, costos, consumo, abastecimiento, Honduras

SUMMARY

This research was undertaken in Southern Honduras in 1984 with 1987 additional information. Its goals were: first, to quantify fuelwood consumption in the main rural industries; second, to analyze the possibility of managing natural forests and establishing tree plantations to supply these industries.

The hypothesis, was that more than 50% of production costs of these rural industries were due to fuelwood. To prove it the study researched five different types of industries: sugar mills, brickworks, saltworks, rustic sugarmill (trapiches) and potteries.

There are 492 enterprises dedicated to these activities in two southern Departments, out of which a sample of 140 was studied, representing 28% of the total number of enterprises.

The main general finding was that most industries particular saltworks, face fuelwood supply problems.

Other specific findings were that:

- 1) The total annual fuelwood consumption by the 140 firms studied amounted to 46 000 cubic meters, approximately.
- 2) In relation to total production costs, fuelwood represents around 59% for saltworks, 24% brickworks, 23% for potteries and 20% for rustic sugar mills.
- 3) All industries surveyed, except the modern sugarmills, relied exclusively on fuelwood for energy.

Finally, the study concluded that for solving the shortage of fuelwood it is necessary to improve the design for energy efficiency of the existing furnaces and establishing fuelwood plantations with species of rapid growth and suitable to the local environment according with specific local projects.

Key words: Rural industries, fuelwood, costs, consumption, supplying, Honduras.

INTRODUCCION

La zona sur de Honduras comprende los departamentos de Choluteca y Valle con una extensión de 5700 km² y una población de 415 000 habitantes. Predomina el bosque seco Tropical (bs-T), tipo sabana, que se extiende desde el litoral hasta los 600 m de altitud. El 89% del área se encuentra deforestada por efecto de la agricultura, la ganadería y la explotación del bosque para suplir la demanda de madera de aserrío y combustible para uso doméstico e industrial.

En la zona hay aproximadamente 230 ladrilleras, 130 salineras, 80 alfarerías, 50 trapiches y 2 ingenios azucareros, que utilizan volúmenes considerables de leña para su funcionamiento. El problema es que las fuentes de abastecimiento de este recurso disminuyen en forma acelerada. Se requiere conocer el consumo real de madera en sus diferentes formas para determinar el ritmo de deforestación y la tendencia de las necesidades energéticas para estas industrias.

Con base en las proyecciones del estudio de Campanella, P. *et al.*, (1982), las reservas del bosque primario de la zona sur se estiman en 400 km² de manglar, 150 km² de especies de hoja ancha y 70 km² de pino, para un total de 620 km², que constituyen el 11% de la superficie de la zona.

El problema del abastecimiento de leña a las industrias rurales de la zona sur de Honduras tiene cuatro características principales: 1) Las condiciones socio-económicas, climáticas y agrarias impiden al 70% de la población rural cultivar y obtener de la tierra la retribución suficiente para satisfacer las necesidades básicas y su aspiración de mayores niveles de desarrollo. 2) La densidad demográfica (73 hab/km²), aunada al número cada vez creciente de inmigrantes, asilados o refugiados procedentes de países vecinos, ejerce mayor presión sobre los recursos naturales de la zona, entre los que se incluye el bosque. 3) La dificultad institucional para controlar y orientar la utilización de los recursos forestales, mediante la aplicación de medidas y ejecución de proyectos que ofrezcan alternativas viables, a corto y mediano plazo. 4) Las industrias artesanales existentes en la zona han llegado a ser un medio de subsistencia para miles de familias del sector rural, debido a la ausencia de fuentes de trabajo remunerado y a la falta de medios para cultivar la tierra.

El estudio tomó en cuenta políticas a corto y mediano plazo, que el Gobierno podría formular para la zona, considerando la capacidad financiera real del país y las perspectivas de desarrollo que pudieran gestionarse con el apoyo de agencias o de organismos internacionales de desarrollo.

El presente estudio recoge información básica referente a la situación socio-económica de una muestra representativa de las industrias rurales de la zona sur de Honduras; los problemas que enfrentan, derivados de la demanda; el abastecimiento de leña y los efectos ocasionados al bosque.

Se espera que los resultados del estudio sean utilizados a corto plazo por los organismos ejecutores de proyectos específicos, especialmente el Ministerio de Recursos Naturales, con los Proyectos MARGOAS (MRN/COSUDE)* y Manejo de Recursos Naturales, Cuenca del Río Choluteca (MRN/US-AID)*, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal, mediante el Proyecto MADELEÑA (COHDEFOR/CATIE/ROCAP)* y otros. En forma directa las mismas comunidades podrían beneficiarse de los aportes del presente trabajo, una vez que tomen conciencia y en forma organizada, se propongan solucionar el problema.

El trabajo de campo se llevó a cabo de abril a octubre de 1984. En marzo de 1985 se visitaron de nuevo algunas industrias estudiadas, con el fin de corroborar los datos obtenidos en la encuesta.

*/ Significado de siglas en el Anexo 4.

I. ASPECTOS GENERALES DEL CONSUMO DE ENERGIA EN HONDURAS

La leña, la hidroenergía, el petróleo y los residuos vegetales, son las principales fuentes primarias de energía en Honduras. El petróleo crudo es importado, pero la leña y las otras fuentes son recursos renovables del país.

En 1983 se estimó el consumo de energía de Honduras así: leña 11 858 Teracalorías* (69,4%); petróleo 3255 Teracalorías (19,0%); residuos vegetales 1101 Teracalorías (6,4%) y energía hidroeléctrica 879,5 Teracalorías (5,1%), con un total de 17 093 Teracalorías (CONSUPLANE, 1983).**

El consumo de leña aún mantiene un crecimiento sostenido, explicado por el alto porcentaje de población rural y urbana-marginal, para la cual es el combustible más barato y asequible, tanto para cocinar como para uso industrial.

Estudios realizados revelan que de 463 mil viviendas estudiadas, 376 000 (81%) utilizaban leña para cocinar y 107 000 viviendas (23%) se alumbraban con madera de pino (ocote) (Jones y Pérez, 1982).

El movimiento histórico del consumo de leña en el sector residencial, indica que en 1970 participó con el 95,7% y en 1980 lo hizo con el 93,5%, debido a un ligero aumento en las otras formas de energía como la eléctrica y el "canfín" (queroseno). En el sector industrial la leña participa con un 25,5%, del total de las fuentes de energía (CONSUPLANE, 1982).

Los pronósticos optimistas sobre el consumo de energía para el año 2000 indican que la utilización de leña y carbón descenderá a un 39%, debido principalmente al funcionamiento del complejo hidroeléctrico "El Cajón", que producirá 300 MW. de energía. Si a esto se agrega la capacidad del proyecto "El Nispero" que genera 25 MW. y el del "Río Lindo", con 180 MW., el país tendrá una capacidad instalada de 502 MW. En contraposición, se afirma que el uso de madera para energía arrojará cifras absolutas más altas (Campanella, *et al*, 1982 y CONSUPLANE, 1979), debido al incremento poblacional, especialmente de la zona rural.

*/ Teracaloría = 10⁹ Kcal.

**/ Consejo Superior de Planificación Económica.

Por razones económicas, los habitantes del campo no podrán disfrutar de la energía hidroeléctrica para satisfacer sus necesidades durante el presente siglo, ya que el tendido de la red de conducción requiere de una fuerte inversión de capital, para la cual el Estado y las comunidades no están actualmente preparados. Sin embargo, se espera que en los primeros años del siglo XXI, con los fondos generados con la venta del excedente de energía eléctrica a los países vecinos, pueda electrificarse el área rural del país.

El sector doméstico es el mayor consumidor de leña a nivel nacional, con alrededor de 4,5 millones de metros cúbicos anuales. En 1982, el 75% de la población cocinaba con leña (Jones, 1982). Se espera que este porcentaje disminuya debido a la utilización de otras fuentes de energía. Sin embargo, se prevee que el consumo global seguirá aumentando en función del incremento poblacional, que es de 2,8% anual. Esto significa que para el año 2000, el país tendrá entre 7,5 y ocho millones de habitantes que consumirán alrededor de siete millones de metros cúbicos de leña por año (CONSUPLANE, 1982, 1983).

Se han realizado estudios con una cobertura local para determinar el consumo de leña en el sector doméstico e industrial; sin embargo, éstos presentan contradicciones. Por ejemplo: CONSUPLANE (1981), refiere que en 1978 se realizó un estudio con 70 hornos de cal, de los cuales 50% producían tres hornadas cada dos meses y utilizaban 1500 leños/hornada, para producir 4,1 toneladas métricas de cal/hornada, dando una producción de 2,7 kilogramos de cal/leño. Otro estudio (ICAITI, 1981)*, indica que se analizaron siete caleras de Siguatepeque, cuya producción variaba entre 2,2 y 7,6 toneladas/hornada, consumiendo entre 1500 y 3000 leños. Esto resulta en un rendimiento entre 1,5 y 2,5 kilogramos de cal/leño. El informe indica que durante un año se consumieron 125 mil leños, con un volumen aproximado de 1200 metros cúbicos de madera, para producir 220 toneladas de cal, resultando un rendimiento de 5,45 m³ de leña/tonelada de cal equivalente a 1,76 kg cal/leño.

Las ladrilleras y tejas han sido estudiadas en algunas regiones del país. Por ejemplo, Ludwing (1981), realizó estudios en Francisco Morazán e indica que la producción anual en cinco talleres fue de cinco y medio millones de unidades anuales, consumiendo 5200 metros cúbicos de leña, 100 toneladas de aserrín y 50 toneladas de cascarilla de café, con un rendimiento medio de

*/ Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial.



1100 ladrillos/m³ de leña. El mismo estudio menciona que en la zona de Siguatepeque, cinco ladrilleras consumieron 262 metros cúbicos de leña y produjeron 638 400 ladrillos, con un rendimiento de 2400 ladrillos/m³. La diferencia puede estar relacionada con el tamaño de los hornos, las especies utilizadas, el tamaño de ladrillos, etc.

Otras industrias que utilizan leña son las tabacaleras y los beneficios para café, los cuales no fueron incluidos en el estudio debido a que éstas no forman parte de la zona sur. Sin embargo, es importante mencionar los datos siguientes: la tabacalera es una industria que requiere de volúmenes considerables de madera para el secado de tabaco. El departamento de Copán es el mayor productor de tabaco. Cultiva alrededor de 1200 hectáreas anuales, con un rendimiento de 2,27 toneladas de materia seca/ha y una producción total de 2724 toneladas de tabaco anuales. Para el secado del tabaco se necesitan 28 600 metros cúbicos de leña anuales, con un rendimiento de 10,5 m³ de leña/tonelada de tabaco (Hoskin, 1983).

Otra industria que demanda leña es la procesadora de café en grano para la exportación, mejor conocida como "beneficios de café". De acuerdo con Méndez (1979), en 1978 existían en el país 55 hornos de beneficios de café que funcionaban con leña, el consumo medio/horno era de 250 metros cúbicos de madera/temporada, lo cual suma la cantidad de 13 750 m³/año.

De las industrias de cerámica, alfarería e ingenios, no se tienen datos de producción precisos. Tampoco se ha estudiado el mercado para determinar el consumo per cápita de estos productos, ni el porcentaje de la población que hace uso de ellos, para estimar la demanda a nivel nacional, regional o local (Jones, 1982).

II. OBJETIVOS E HIPOTESIS DEL ESTUDIO

- **Cuantificar el consumo y la demanda de leña de las principales industrias rurales, de la zona sur de Honduras.**
- **Analizar la posibilidad de instrumentar programas de manejo de bosque natural, para satisfacer las necesidades de leña de las industrias rurales, en el sur de Honduras.**

La hipótesis central del estudio fue, que más del 50% de los costos de producción de las diferentes industrias, corresponden al insumo leña.

III. METODOLOGIA

Se realizó un inventario de las industrias rurales existentes en la zona. Además, las alcaldías municipales, oficinas gubernamentales, agencias de organismos internacionales, proyectos de desarrollo comunal, cooperativas y personas versadas en la materia, proporcionaron información sobre: 1) número de empresas que componen ladrilleras, caleras, alfarerías, azucareras, por municipio; 2) localización, a nivel de aldea o caserío, y 3) producción estimada de cada una de ellas. La oficina de Comercio Interior de Choluteca proporcionó datos sobre el comercio de productos elaborados por la industria y una lista de las salineras que consumen leña o que utilizan energía solar. COHDEFOR* proporcionó un mapa de la costa del Golfo de Fonseca que indica, no sólo las áreas de mayor concentración de las salineras (Figura 1), sino también el daño ocasionado en los manglares. La Oficina de Estadísticas y Censos proporcionó datos de empleo (mano de obra). Al analizar la información se determinó que en la zona estudiada hay 230 ladrilleras, 130 salineras, 30 alfarerías, 50 trapiches y dos ingenios azucareros (Cuadro 1).

Diseño de los cuestionarios

De acuerdo con los objetivos y la hipótesis formulados en la planificación del trabajo, se elaboró un cuestionario provisional estructurado con preguntas sencillas y comprensibles para el encuestado. Los formularios definitivos constan de cinco partes: I)

***/ Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.**

Información general, en la cual se anota el nombre de la empresa, lugar al que pertenece (municipio y departamento); II) Información sobre la producción; III) Información sobre el consumo y costo de la leña, IV) Costos de producción, además de la leña; V) Información sobre silvicultura, VI) Información sobre los problemas que enfrenta la industria.

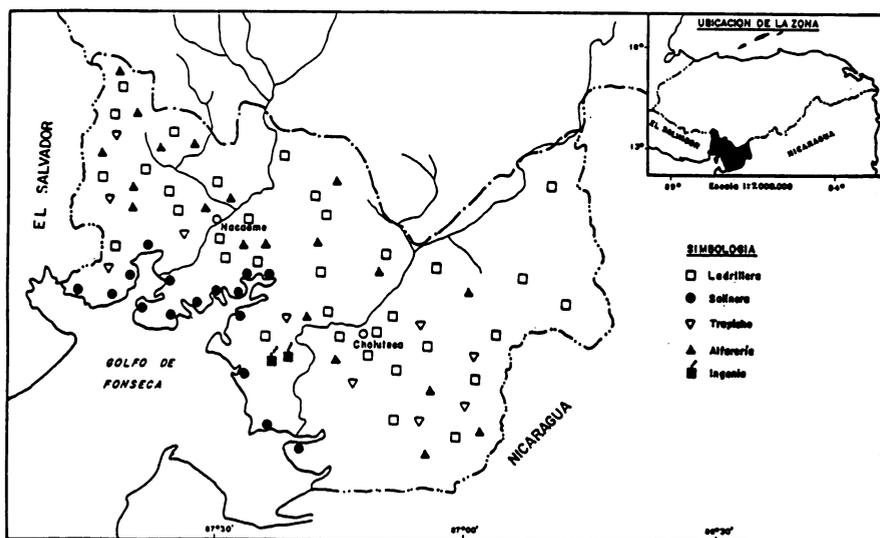


Figura 1: Distribución de las industrias rurales de la zona sur de Honduras.
Fuente: COHDEFOR, 1984.

Cuadro 1. Número de empresas por industria, total y encuestadas, por departamento, en la zona sur de Honduras (1984).

Industria	Empresas existentes	Distribución		Total	No. empresas encuestadas		Porcentaje del total
		Choluteca	Departamento */ Valle		Choluteca	Valle	
Ladrillera	230	130	100	55	31	24	24
Salinera	130	26	104	50	10	40	38
Alfarería	80	36	44	20	9	11	25
Trapiches	50	31	19	13	8	5	26
Ingenios	2	2	0	2	2	0	100
Total	492	225	267	140	60	80	28

* Fuente: Comercio Interior, municipalidades de Choluteca (1984).

Tamaño y distribución de la muestra

Para realizar el estudio se fijó una muestra mínima de 25% de las empresas por cada industria (Cuadro 1), con la idea de que la misma fuera representativa del total de empresas existentes.

En total hay 492 empresas, de las cuales fueron encuestadas 140, es decir, un promedio de muestra del 28%. En las ladrilleras se logró entrevistar al 24% y en los ingenios azucareros a las dos empresas (100%).

El método de muestreo

Se decidió encuestar un número representativo de empresas en cada municipio. Así, se seleccionaron los municipios y el número de empresas que se encuestarían en cada uno. Estas fueron seleccionadas al azar, tratando de cubrir diferentes puntos geográficos. El muestreo se realizó por etapas, lo que permitió la aplicación del muestreo aleatorio simple, sistemático o estratificado (Dillon y Hardaker, 1980). El procedimiento redujo en gran medida el costo operacional y permitió reducir la heterogeneidad de la muestra.

Estudios de caso

Para corroborar datos obtenidos en la encuesta se realizaron cuatro estudios de caso: dos en las ladrilleras y dos en las alfareras. Para ello fue necesario seleccionar empresas dentro de las ya encuestadas, tratando que éstas se ajustaran a las condiciones logísticas para el estudio. En las industrias seleccionadas se realizó lo siguiente:

- a) Se pesó la leña que correspondía a una hornada, de acuerdo con el cálculo preliminar, hecho por los operarios. Esta actividad se hizo, en algunas ocasiones, el día anterior a la hornada, (especialmente cuando la operación se iniciaba de madrugada) y al final de la hornada. En este caso, si sobraba leña, se pesaba y restaba del peso inicial.

- b) Se tomaron muestras de contenido de humedad de la leña y se preparó una lista de las especies que serían quemadas, anotando las características de las mismas.
- c) Se determinó la cantidad de producto obtenido por hornada.
- d) Se observó todo el proceso de elaboración del producto, a fin de determinar la eficiencia del obrero (caso de ladrilleras y alfarerías), el costo de la mano de obra, las pérdidas por desperfectos, el tiempo de secado, tiempo de almacenaje, etc. Cuando llegaban compradores era importante cerciorarse de los precios de venta, al detalle o al por mayor.
- e) Se analizaron los libros de registro de los propietarios sobre la producción mensual de los dos últimos años, precios de venta para cada producto e ingresos durante el período; asimismo, las planillas de pago de la mano de obra, gastos de leña durante el período y otros aspectos generales.
- f) Se anotó cualquier detalle considerado significativo como: medida de los hornos, tamaño de los productos, porcentaje de los materiales necesarios en el proceso de fabricación y otros.

Muestreo de leña

Para encontrar un coeficiente o relación matemática entre peso de la madera y su volumen, se practicó un muestreo de leña con cinco especies diferentes, tales son: *Crescentia alata* (jícara), *Mimosa tenuiflora* (carbón negro), *Caesalpinia eriostachys* (pintadillo), *Pinus oocarpa* (ocote) y *Phytocellobium dulce* (michiguiste).

Para encontrar esta relación, fue necesario calcular o determinar el porcentaje de contenido de humedad de la madera (CH%), utilizando la ecuación matemática siguiente:

$$CH\% = \frac{P_i - P_f}{P_f} * 100$$

Donde: CH% = Contenido de humedad de la madera en porcentaje.

P_i = Peso inicial de la madera (estado verde).

P_f = Peso final de la madera (estado seco al horno).

El contenido de humedad (CH%), se determinó mediante el método gravimétrico y el de conductividad eléctrica. Para ello se utilizó un higrométrico eléctrico.

Muestreo de unidades de transporte de leña

Este estudio se realizó en los municipios de Choluteca, San Lorenzo, San Marcos de Colón y Duyure. El propósito fue obtener información sobre los medios de transporte y las unidades de leña. Se preparó un formulario con las posibles unidades. El procedimiento consistió en ubicar una persona en la entrada del centro poblacional elegido para anotar el ingreso de cada unidad de transporte de leña, según lo indica el formulario elaborado. El anotador se ubicó en un lugar estratégico tratando de reconocer de inmediato cualquier medio de transporte de leña. El horario fue de 6:00 a.m. a 6:00 p.m.

Además, se tomaron muestras de peso (kg) y contenido de humedad (CH%) de la leña conducida en los principales medios de transporte, con el fin de realizar conversiones a unidades volumétricas y determinar el flujo en unidades conocidas (toneladas y metros cúbicos). Con los datos obtenidos se confeccionó una tabla de conversión, peso y volumen de leña transportada por cada unidad o medio de transporte (Anexo 2).

IV. PERFIL DEL AREA DE ESTUDIO

Honduras está situada en el centro del istmo centroamericano y comprende un área de 112 088 kilómetros cuadrados. Geográficamente, se localiza así: en la parte continental entre los 12 grados, 58 minutos y 16 grados dos minutos latitud norte; y entre los 83 grados, 10 minutos y 89 grados, 22 minutos longitud occidental. El área marítima se prolonga hacia el norte hasta los 19 grados y hacia oriente hasta los 78 grados longitud occidental. Los límites físicos y convencionales son: al norte limita con el mar de las Antillas, al sur con el Golfo de Fonseca y la República de El Salvador, al este con Nicaragua y al oeste con las Repúblicas de El Salvador y de Guatemala (CONSUPLANE, 1979).

La zona sur de Honduras se localiza entre los 12 grados, 58 minutos y los 13 grados, 50 minutos de latitud norte y 86 grados 40 minutos y los 88 grados longitud oeste; limita al norte con la zona central, al sur con el Golfo de Fonseca, al este con Nicaragua, al oeste con El Salvador (Cáceres, 1970). (Figuras 2 y 3).

Esta zona comprende los departamentos de Valle y Choluteca, con una extensión territorial de 5700 km², representando el 5,1% del territorio del país. La posición geopolítica es estratégica. Tiene dos fronteras internacionales, facilitando el intercambio comercial, cultural y político con los países vecinos.

Características físicas y climáticas

Suelos

Los suelos de la región pertenecen principalmente a las series Coray y Pespire. Los Coray, son suelos bien avenados, de textura franca a franco limosa, poco profundos (hasta 15 cm), formados sobre ignimbritas. Ocupan terrenos con relieve muy ondulado o colinoso y pendientes entre 15-40 por ciento. Estos suelos pertenecen a la VI categoría de capacidad agrológica (Campanella *et al.*, 1982). Los suelos Pespire se encuentran asociados con los suelos Coray, pero se distinguen de éstos por la naturaleza de la roca madre, basaltos e ignimbritas oscuras, y la presencia de un subsuelo color rojizo. El pH de los suelos oscila entre 5,3 y 6,9.

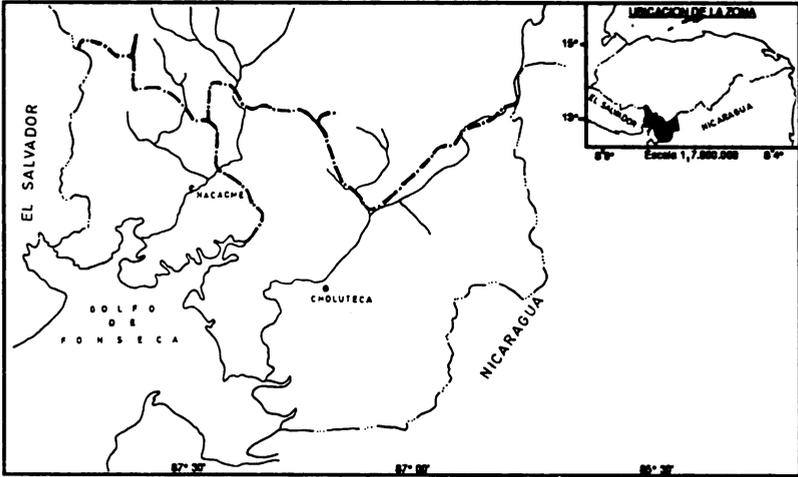


Figura 2: Ubicación geográfica y descripción de la zona sur de Honduras.

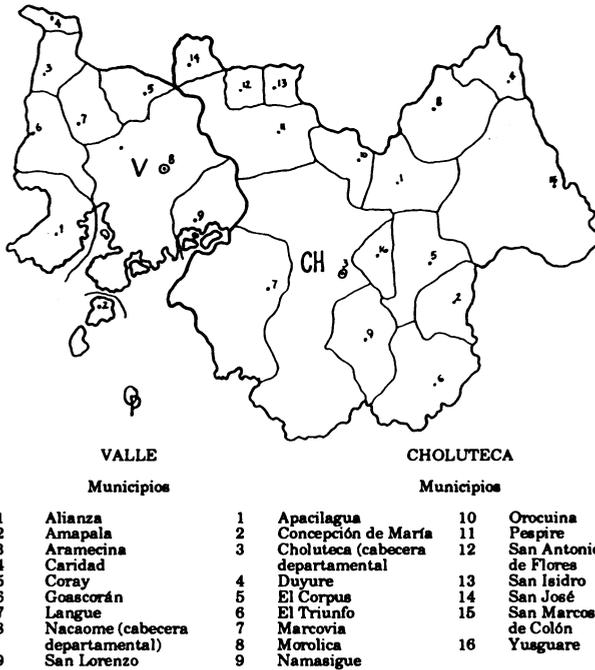


Figura 3: Mapa Municipal de los departamentos del Valle y Choluteca.
Fuente: Campanella, 1982.

La mayor parte de estos suelos se dedica a la producción de cultivos de subsistencia como maíz, sorgo y frijoles, usando aperos primitivos y manuales, obteniéndose rendimientos de cosecha muy bajos. Existen, además, los suelos de la serie Chandala, compuestos de rocas calizas y sedimentarias, de relieve alomado y acantilado, drenaje interno moderado, suelo color café oscuro, plástico y pegajoso, arcilloso, en pendientes de 30 - 60 por ciento, con alto peligro de erosión.

Fisiografía e hidrología

En la región se localizan los valles de Choluteca (con 973,1 km²), Nacaome (322,5 km²), Pespire (58,8 km²) y alrededores de San Marcos de Colón (53,8 km²), respectivamente. El total de 1407,7 km², significa el 25% de la superficie de la región (Cáceres, 1970). En estos valles se encuentran unas 40 000 hectáreas de tierras dedicadas al cultivo del arroz, ajonjolí, algodón, caña de azúcar y a la ganadería. Además, existen en la zona 10 000 hectáreas similares con drenaje impedido, no aptas para actividades agrícolas (CONSUPLANE, 1979 y Campanella, *et al*, 1982).

Las tierras bajas del Pacífico, tienen suelos aluviales que abarcan la línea costera del Golfo de Fonseca, bordeada de manglares, con 150 kilómetros de litoral, en las cuales se encuentran las zonas pesqueras más importantes de la región. En los esteros se encuentran diseminadas las salineras, que en su mayoría usan leña de mangle para la obtención de sal (CONSUPLANE, 1979; Dirección Ejecutiva del Catastro Nacional, 1984).

Los recursos hidrológicos de la región provienen de la vertiente del Pacífico, que cuenta con cinco cuencas principales: Río Choluteca, tributarios del Río Lempa, Río Goascorán, Río Nacaome y Río Negro. Los valles de Pespire y Nacaome son bañados por el Río Nacaome; el valle de Choluteca es bañado por el río del mismo nombre; ambos corren de norte a sur. El Río Choluteca forma una cuenca de 5500 km², con una capacidad de riego de 10 litros por segundo, por km² y una capacidad de arrastre de 1,7 millones de metros cúbicos de agua por año. El Río Nacaome tiene una capacidad de riego de seis litros por segundo por kilómetro cuadrado (Campanella, *et al*, 1982 y Cáceres, 1970).

Clima

Las temperaturas medias mensuales varían desde los 26°C a los 30°C. Los registros de temperaturas más altas se localizan al final de la época seca, durante los meses de marzo y abril. Los valores de temperatura más bajos se registran en el mes de noviembre y diciembre. También en junio se nota un descenso de temperatura, ocasionado por continuos aguaceros, que se presentan en las tardes (Dirección Ejecutiva del Catastro Nacional, 1984).

El clima de la zona sur se caracteriza por tener bien marcadas las estaciones lluviosa y seca. En los meses de junio y especialmente septiembre, la precipitación es mayor. Entre el 15 de julio y la segunda semana de agosto, se registra una disminución de las lluvias en la región. A este fenómeno se le llama veranillo o canícula. La mayor parte de la región tiene una precipitación de 1000 - 2000 mm anuales. Existe una pequeña zona entre la frontera con El Salvador y Nacaome, donde la precipitación es mayor. En general, la precipitación predominante es de 1600 mm anuales (Cáceres, 1970), (Figura 4).

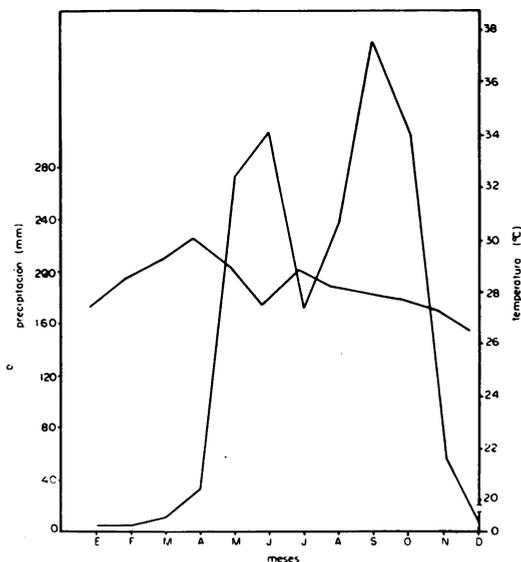


Figura 4: Temperaturas y precipitación media mensual, en la zona sur de Honduras.
Fuente: Dirección Ejecutiva del Catastro Nacional (1984).

Vegetación

La vegetación de los valles y lugares aledaños a las costas del Golfo, consiste en árboles y arbustos xerofíticos, leguminosas en su mayoría, con alturas entre 6 y 20 metros, de los géneros *Acacia*, *Caesalpinia*, *Mimosa* y otros.

En las regiones medianamente altas (200-400 msnm) con pendientes pronunciadas y suelos pedregosos predominan especies como *Curatella americana* (chaparro), y *Byrsonimia crassifolia* (nance), los cuales forman el estrato superior. En los manglares las especies dominantes son: *Rhizophora mangle*, *R. samoensis*, *Conocarpus erecta*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia bicolor* y *Avicennia nitida*.

La explotación del bosque, en términos generales, tiene dos fines: uno es para aserrío y el otro para combustible. Históricamente, la explotación para proveer combustible ha sido la más practicada en la zona (Campanella, *et al*, 1982). Otras causas de deforestación y tal vez las que más daños han ocasionado a la foresta, han sido la actividad agrícola, intensificada en las últimas dos décadas; la agricultura migratoria que ha desmontado y dañado grandes áreas de tierra no aptas para cultivos tradicionales (granos básicos) y la ganadería extensiva. En conjunto, todas estas causas han acelerado la deforestación, dado el desconocimiento de técnicas agrosilvopastoriles adaptables a las condiciones ecológicas de la región, de tal forma que de bosque primario queda únicamente pequeñas áreas (Figura 5).

Demografía y condición social

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario (1974) la zona sur de Honduras tenía 321 139 habitantes que correspondían a un 10,7% de la población total del país. La densidad de población era de 56 habitantes por kilómetro cuadrado. La proyección de población para 1984, utilizando una tasa de crecimiento de 2,7% anual, basada en el censo de 1974, era de 415 000 habitantes para la región; por lo tanto, la densidad actual estimada de la población es de 73 hab/km².

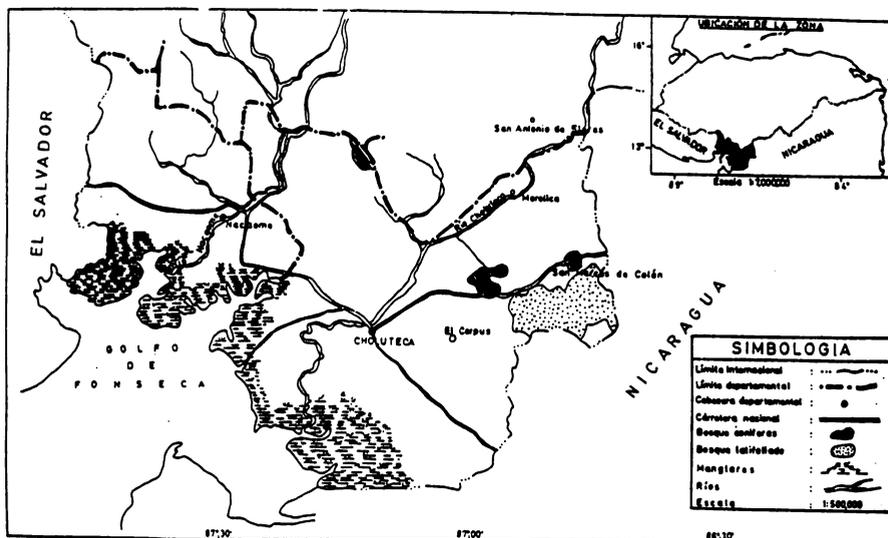


Figura 5: Bosque primario existente en la zona sur de Honduras.
Fuente: Campanella, *et al*, 1982.

Hasta 1981, el Instituto Nacional Agrario (I.N.A.) había otorgado 26 172 hectáreas de tierra a 8554 campesinos. El número de empresas es de 215, con un promedio de 122 hectáreas/empresa y de 3 hectáreas/persona. En la zona sur hay un total de 28 134 empresas sobre una superficie de 327 688 hectáreas, lo que confirma la fuerte presión del hombre sobre la tierra. La distribución de la tierra indica que el 90% de las empresas agrícolas tiene el 30% de la tierra, mientras que el 10% restante de las empresas cuenta con el 70% de la misma. Es decir, que 25 321 empresas tienen 32769 hectáreas con un promedio de 1,3 hectáreas/empresa, mientras que 2813 empresas ocupan 294 919 hectáreas, que promedian 104,8 hectáreas/empresa (CONSUPLANE, 1979). El espacio agrícola disponible es utilizado por dos tipos de explotación: el minifundio (de subsistencia) y el latifundio o gran hacienda agrícola cuya producción se orienta a la exportación. A pesar de la mala distribución de la tierra, la actividad agrícola participa en gran medida en la formación del producto interno bruto y proporciona empleo a muchos campesinos.

Vías de comunicación

La zona sur de Honduras tiene 650,5 kilómetros de carreteras, (9% del país), de las cuales 243,5 están pavimentadas (16% del pavimento nacional), 362 kilómetros son de grava, transitable durante todo el año (representa el 8,8% a nivel nacional) y 45 kilómetros habilitados sólo en verano (CONSUPLANE, 1979).

La carretera Panamericana atraviesa la zona de extremo a extremo, desde el Amatillo, frontera con El Salvador, hasta Fraternidad, frontera con Nicaragua, con un total de 155 km asfaltados. Además, se encuentra el ramal carretero que va de la ciudad de Choluteca a Guasaule, frontera con Nicaragua, con 44,5 km. A esto hay que agregar 40 km aproximadamente, de carretera pavimentada que conecta la zona sur con la zona central, más de 35 kilómetros del ramal carretero que une la Panamericana con el balneario de Cedeño en el Golfo de Fonseca y otros cinco kilómetros de pavimento hacia el puerto El Henecán, en San Lorenzo, Valle (Campanella, *et al*, 1982).

Las ciudades de Choluteca, San Lorenzo y Nacaome, constituyen los principales centros de convergencia de los demás municipios y aldeas de la zona sur. La mayoría de los municipios están comunicados entre sí por carreteras de grava, algunas de las cuales son transitables sólo en época seca.



V. INDUSTRIAS LADRILLERAS Y TEJERAS

Como industrias y fuentes de empleo e ingresos económicos, los inicios de éstas se remontan, según algunas personas de edad mayor, a finales del siglo XIX, cuando se difundió el uso de la cal y arena en la construcción de viviendas y edificios públicos. Es entonces cuando el uso del ladrillo "rafón" aparece como sustituto del adobe. Este último, por no ser cocido, sufre deterioro con mayor facilidad al estar expuesto a la intemperie. La teja también es un material de construcción con una tradición antigua y de difusión general.

En la zona sur de Honduras, alrededor del 90% de las viviendas de todos los estratos sociales y económicos, posee el techo de teja y el 40% usa ladrillo en las paredes. Este patrón de uso es similar para las demás regiones del país, excepto en el norte, donde el uso de la teja es limitado, sobresaliendo el uso de láminas de hierro galvanizado, asbesto o concreto.

A la producción de ladrillos y tejas se dedican pequeños, medianos y grandes productores, cuya producción va desde 2000 a 200 000 unidades mensuales, lo cual contribuye a generar empleo dentro de la zona.

Los ladrillos se fabrican en una diversidad de formas y tamaños. Según su uso, pueden clasificarse en tres grupos: a) ladrillo para paredes y muros, b) ladrillo para piso y c) ladrillo para pozos y columnas.

A nivel industrial, estas empresas producen dos productos bien diferenciados: a) ladrillo "rafón", en variedad de estilos y tamaños, y b) teja de un mismo estilo y tamaños variados. Las principales clases de ladrillos y tejas indicadas por las 55 ladrilleras encuestadas se presentan en el Cuadro 2.

Producción

La producción por clase o estilo de ladrillo y teja está relacionada con la demanda que cada uno tenga en el mercado. El Cuadro 3 presenta la producción mensual de las 55 ladrilleras encuestadas.

Cuadro 2. Principales artículos fabricados por las ladrilleras de la zona sur de Honduras (1984).

Producto	Dimensiones (cm) aproximadas			Uso principal
	Largo	Ancho	Espesor	
Ladrillo				
"Rafón" corriente	30	15	6	Construcciones varias
"Rafón" mediano	28	14	5	Construcciones varias
"Rafón" cuadrado	25	25	3	Pisos, estanques
"Rafón" pozo	28	15	9	pozos artesanos
"Rafón" especial	25	20	5	Columnas, pozos
Teja común	43	25x15	3	Techos

"Rafón" es el ladrillo de arcilla para la construcción de paredes, pisos, estanques y otros.

Fuente: Encuesta.

La producción mensual promedio de cada una de las 55 empresas encuestadas fue de más de 12,5 millares. La producción por período (nueve meses), se calcula en alrededor de 6230 millares de ladrillos y tejas.

Las 31 empresas de Choluteca producen el 61% de la producción y las 24 de Valle producen el 39% restante de las 55 empresas encuestadas.

Una de las razones probables de tales diferencias podría ser que el centro de población más importante de la zona es la ciudad de Choluteca, donde la actividad de la construcción es mayor y el uso del ladrillo y de la teja está más generalizado.

Cuadro 3. Producción promedio mensual de los diferentes artículos producidos y número de ladrilleras encuestadas que los producen, zona sur de Honduras, (1984).

Artículo	Choluteca			Valle			Total		
	No. de empresas	Producción (millares)	No. de empresas	No. de empresas	Producción (millares)	No. de empresas	Producción (millares)	No. de empresas	Producción (millares)
Ladrillos									
Corriente	30	181	22	22	122	52	303	52	303
Mediano	18	64	13	13	43	31	107	31	107
Cuadrado	5	15	4	4	12	9	27	9	27
Pozo	4	12	2	2	6	6	18	6	18
Especial	2	5	1	1	3	3	8	3	8
Teja común	26	145	16	16	84	42	229	42	229
Total	31	422	24	24	270	55	692	55	692

Fuente: Encuesta

Precio de los artículos

Los precios de compra-venta de los artículos (ladrillos y tejas) tienen diferencias entre ellos y entre departamentos. La oferta y la demanda, en toda actividad económica de libre empresa, determinan el precio de los productos. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Precios de compra-venta en fábrica, promedio por millar, de los diferentes artículos de las ladrilleras y tejas encuestadas, zona sur de Honduras, 1984.

Artículo	Choluteca* Precio (L.)	Valle* Precio (L.)	Total Precio (L.)
Ladrillo			
Corriente	115	113	114
Mediano	106	118	111
Cuadrado	160	151	156
Pozo	116	110	114
Especial	150	140	147
Teja común	120	115	118
Promedio ponderado	117	116	117

Fuente: Encuesta.

* Promedio ponderado basado en la producción del Cuadro 3.

L = Lempira; moneda nacional de Honduras, equivalente a \$0,50 cambio oficial (1985).

Los resultados indican una ligera diferencia en los precios de compra-venta de los diferentes artículos producidos, por departamento. Posiblemente esto se debe a la mayor demanda en Choluteca, donde existe más desarrollo habitacional. Otra razón es que los costos de producción, especialmente de mano de obra y leña, resultan más elevados para las empresas radicadas en ese departamento.

La diferencia de precios entre artículos se podría deber, en alguna medida, a diferencias en volúmenes de producción, los cuales dependen, a su vez, de la demanda. Por ejemplo, el ladrillo "rafón" corriente, tiene un precio de L.114/millar y el ladrillo "rafón"

especial de L.147/millar, mientras que la producción del primero es mucho mayor que la del segundo. El precio promedio para todos los artículos producidos es de 117 lempiras por millar.

Epoca de producción

El Cuadro 5 presenta la información sobre las épocas de mayor o menor actividad de la industria ladrillera. Fue necesario dividir el año en trimestres para que coincidiera con el período que cubre las estaciones del año y dividir la producción en categorías.

Cuadro 5. Frecuencia de producción de las ladrilleras encuestadas, según las épocas del año, zona sur de Honduras, (1984).

Producción (Grado)	Número de ladrilleras por época			
	ene-mar	abr-jun	jul-set	oct-dic
Optima	46	7	0	2
Regular	8	32	1	14
Escasa	1	14	21	19
Ninguna	0	2	33	2

Fuente: Encuesta

La época de mayor producción es de enero a marzo, seguida por la de abril a junio. Esta época coincide con la época seca que, en la zona sur del país se extiende de noviembre a mayo, inclusive (seis a siete meses). La época de menor producción ocurre entre julio y septiembre, coincidiendo con el período de lluvias en la región. En resumen, se concluye que el período promedio de trabajo es de nueve meses, aproximadamente.

Hornos y hornadas

A fin de obtener mayor información sobre la producción y el correspondiente consumo de leña en la industria ladrillera, se investigó sobre el número de hornos y el número de hornadas mensuales realizadas. Los resultados se muestran en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Número de hornos y hornadas mensuales de 55 ladrilleras encuestadas en la zona sur de Honduras, (1984).

Número de hornos en la empresa	Número de empresas	Total hornos	No. hornadas por mes en la empresa	No. de empresas	Total hornadas
1	37	37	1	22	22
2	15	30	2	14	28
3	2	6	3	16	48
4	1	4	4	3	12
Total	55	77	Total	55	110

Fuente: Encuesta.

De las 55 empresas encuestadas, 52 tienen uno o dos hornos y solamente tres tienen de tres a cuatro, con promedio de 1,4 hornos por empresa. Se produjeron 110 hornadas mensuales o sea, dos hornadas por empresa, en promedio.

Consumo, abastecimiento y precio de la leña

Esta fue una de las variables más difíciles de analizar, por la carencia de datos de campo confiables, sobre las equivalencias al sistema métrico decimal de las medidas locales. En vista de ello se realizó un trabajo adicional, el cual describe las unidades de leña más comunes y su equivalencia al sistema métrico (Anexo 1). El Cuadro 7 presenta el flujo de leña transportada a través de diferentes medios de transporte a las ladrilleras y tejas.

A un precio promedio de 16,40 lempiras por metro cúbico de leña, el costo será alrededor de L. 15 000 mensuales en leña, para las 55 empresas encuestadas y un costo relativo alrededor de L. 270 mensuales/empresa.

Basado en el consumo promedio de poco más de 900 m³ mensuales para las 55 empresas encuestadas y una época de producción de nueve meses aproximadamente, se estima que el consumo de leña anual para las 230 ladrilleras de la zona sur, sería de más de 34 000 m³ anuales, con un costo de más de L. 550 000.

Cuadro 7. Abastecimiento mensual de leña y precios (L/m³) según medio de transporte de las 55 ladrilleras encuestadas, zona sur de Honduras, (1984).

Unidad de transporte	Número de unidades	Volumen (m ³ /unidad)	Volumen total (m ³)	Precio (L/m ³)
Carreta bueyes	243	1,32	321	17
Carreta cabros	212	0,40	85	20
Carreta manual	120	0,36	43	17
Manejo	520	0,05	26	48
Camionada	41	7,92	325	13
"Pick-up" (pequeño)	32	0,99	32	15
"Pick-up" (grande)	20	1,98	40	13
Carrocería madera	12	2,64	32	12
Otros	28	0,08	3	37
Total			907	16,40 $\frac{L}{m^3}$

L = Lempira, moneda nacional de Honduras equivalente a \$0,50, cambio oficial (1985).

Relacionando el consumo y el costo de la leña con la producción del Cuadro 3, se determina un consumo relativo de 1,31 m³/millar de ladrillos producidos y un costo promedio de 21,45 lempiras/millar. El Cuadro 8 resume la producción y consumo de leña, resultado de la encuesta.

Costos de producción

Mano de obra

La mano de obra utilizada generalmente es contratada y remunerada por producción. El pago varía de una zona a otra y el ingreso individual diario depende de las habilidades que posean los trabajadores, así como de otros factores como la calidad y la cantidad de material (tierra, arena, etc.) existentes, distancia de las fuentes de agua, calidad del patio de secado y también de las condiciones climáticas prevalecientes.

Cuadro 8. Resumen de la producción y consumo de leña de las 55 ladrilleras encuestadas, zona sur de Honduras, (1984).

Indicadores	Encuesta
1) Hornos y hornadas/mes:	
No. total de hornos	77
No. de hornos/empresa	1,4
No. de hornadas/mes	110
Hornada/empresa/mes	2
2) Producción/miles/mes:	
Producción miles/mes	692
No. de hornos/mes	9,0
No. de hornada/mes	6,3
No. de empresas/mes	12,6
3) Consumo leña (m³/mes):	
Consumo leña (m ³)/mes	9,07
No. de hornadas/mes	8,2
No. de empresas/mes	16,5
artículos producidos (miles)	1,3

Se encontró que las 55 ladrilleras encuestadas emplean 253 personas, incluida la participación familiar. Es decir, hay un promedio de 4,6 trabajadores/empresa y un ámbito entre dos y 13 trabajadores. Con base en estos resultados se estima que la mano de obra empleada por el total de la industria ladrillera (230 empresas) es de 1000 personas.

El costo de mano de obra para producir un millar de ladrillos significa alrededor de L. 43,00, de los cuales L. 38,00 corresponden al costo de fabricación y L. 5,00 por concepto de hornadas, carga y descarga del horno.

Materiales

El costo de los materiales, que incluye tierra, estiércol caballar o granza de arroz y arena, es de L. 12/millar en promedio.

Leña

El volumen de leña requerido para producir 1 millar de ladrillos o tejas se estima en 1,3 m³ (Cuadro 8). El precio promedio de la leña fue de más de L.16/m³. Consecuentemente, el costo por este recurso es de casi L.22/millar.

Otros costos

Existen otros costos que inciden en forma indirecta en la producción, tales como salario de vigilantes (cuando hay), pagos por renta de la tierra, gastos administrativos, etc. El promedio se situó alrededor de L. 14/millar. El Cuadro 9 presenta un resumen de los costos para producir un millar de ladrillos.

Una empresa promedio, que produce 12,5 millares de ladrillos al mes, obtendrá una ganancia bruta de L. 338 mensuales. En cuanto a la relación de los costos se aprecia que la mano de obra representa el 48%, seguida por la leña con 24%, materiales con 13% y otros costos con el 15% restante. La ganancia bruta representa el 23% de los ingresos por las ventas.

Cuadro 9. Costos e ingresos brutos por millar de ladrillos producidos, tomando el precio promedio de L.117/millar, zona sur de Honduras.

Descripciones	Costos %	Ingresos	
I) ingresos por ventas (L)			L.117
II) costos de producción:			
mano de obra	L. 43,2	48,0	
materiales	12,0	13,3	
leña	21,3	23,7	
volumen (m ³)	1,3		
precio (L/m ³)	16,4		
otros	13,5	15,0	
total de costos		100	90
ganancia bruta (I-II)			27

*/ L = Lempira, moneda nacional de Honduras, equivalente a \$0,50, cambio oficial (1984).

VI. INDUSTRIAS SALINERAS

La sal es un elemento indispensable para la alimentación y es utilizada en varias industrias secundarias como insumo para la producción de alimentos, fertilizantes y productos químico-farmacéuticos.

El mar es la mina inagotable de sal común (NaCl) y de otra gran variedad de sales que se encuentran disueltas en el agua.

El proceso de salinización o producción de sal consiste en evaporar el agua de mar calentándola a través de energía solar o utilizando leña como combustible. La cantidad de sal obtenida depende del grado de salinidad del mar. La salinidad media de los océanos es de 35 partes en 1000 de agua o sea tres y medio por ciento.

En la zona sur de Honduras se produce sal aprovechando la energía solar y la leña. La última es la energía más utilizada y difundida en esta industria; alrededor del 75% de la sal se produce con ella. El poder calorífico de la madera semiseca es de 3600 kilocalorías/kg y el calor de vaporización del agua a 100°C es de 540 kilocalorías/cm³. Esto significa que para evaporar un metro cúbico de agua se requiere una cantidad considerable de madera (CONSUPLANE, 1979). Una de las formas para utilizar menor cantidad de leña consiste en mantener el "agua salada" en represas de un estero, hasta que el nivel de salinidad haya ascendido a un 20%, después de lo cual se vierte a la paila del horno para su cocción.

Según registros de las municipalidades, (COHDEFOR y del Comercio Interior de Honduras) hay alrededor de 130 empresas pequeñas, medianas y grandes, que se dedican a la producción de sal. Estas producen desde 40 hasta más de 480 toneladas por temporada (enero-abril), empleando leña para la cocción. Además, hay alrededor de 25 empresas que producen sal utilizando únicamente energía solar para la evaporación del agua.

El presente trabajo considera la producción de sal utilizando madera para energía. Sin embargo, los datos sobre la producción de sal mediante el método solar, serán presentados para complementar la información de la producción total de sal en la zona. De 130 empresas que integran la industria se estudiaron 50, las cuales representan una muestra de 38%.

Producción

Las empresas encuestadas tienen un ámbito amplio en los niveles de producción; la variación es de 30, a más de 480 toneladas métricas de sal. La mayor frecuencia para el 24% de las empresas, se encontró cuando la producción está entre 130-180 toneladas métricas de sal.

La producción de sal de las 50 empresas encuestadas, durante el período de enero a abril, fue de 9673 toneladas métricas, de las cuales Choluteca produjo 1810 (18,7%) y Valle 7683 (81,3%) (Cuadro 10). Además, se determinó la producción de 5000 toneladas métricas de sal/temporada, utilizando el método solar.

Cuadro 10. Producción, en toneladas métricas de sal, de 50 salineras encuestadas durante período de producción (enero a abril, 1984), zona sur de Honduras.

Departamento	Número de empresas encuestadas	Producción de las empresas encuestadas	%
Choluteca	10	1810,3	18,7
Valle	40	7863,3	81,3
Total	50	9673,6	100,0

Fuente: Encuesta

Del Cuadro 10 se deduce que la producción mensual para las 50 empresas encuestadas fue de aproximadamente 2418 toneladas métricas. Cada empresa produce alrededor de 200 tm de sal/período, 48 tm mensuales y 91,6 tm/día (Cuadro 13).

Hornos y pailas

El número de hornos por empresa, el número de pailas por horno y la frecuencia de las hornadas durante un período determinado, son variables necesarias para determinar el consumo de leña de la industria salinera. La encuesta recavó los datos que se muestran en el Cuadro 11.

El 62% de las salineras encuestadas tiene entre uno y tres hornos, y solamente el 16% tiene seis hornos. El promedio de hornos/empresa es de 3,3. El análisis del número de pailas/hornos indica que el 65% de los hornos cuentan con dos pailas cada uno, lo que coincide con el promedio de 1,9 pailas/horno.

Cuadro 11. Número de hornos y pailas, por empresa, en 50 salineras encuestadas en la zona sur de Honduras, (1984).

Número Hornos	Número Empresas	Total Hornospailas	Número * /horno	Hornos total	Pailas
1	5	5	1	40	40
2	13	26	2	108	216
3	13	39	3	17	51
4	8	32	-	-	-
5	3	15	-	-	-
6	8	48	-	-	-
Total	50	165	-	165	307

Fuente: Encuesta

* Recipiente metálico utilizado en la cocción del agua de mar para producir sal.

Hornadas

En la industria salinera, la frecuencia de hornadas es diaria, a diferencia de las ladrilleras y alfarerías, en las que la frecuencia es mensual. Esto implica un elevado ritmo de trabajo y mayor consumo de energía en el proceso de producción, lo cual se refleja en el consumo de leña. El Cuadro 12 muestra la distribución de las empresas por la frecuencia de hornadas diarias.

Los resultados de la encuesta (Cuadro 12) indican que las 50 empresas estudiadas produjeron 163 hornadas diarias, con un promedio de 3,3 hornadas/empresa. Un 44% de las empresas hacen cuatro hornadas diarias; 38% producen tres y el 18% realiza una hornada diaria. En el Cuadro 13 se presenta un resumen de hornos y hornadas de las 55 salineras encuestadas de la zona sur de Honduras.

Cuadro 12. Número de salineras encuestadas según el número de hornadas diarias en la zona sur de Honduras (1984).

Hornadas No./día	Número de empresas	Total
2	9	18
3	19	57
4	22	88
Total	50	163

Cuadro 13. Resumen de los hornos y hornadas de sal de las 50 salineras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).

Indicadores	Cantidades
Número de hornos	165
Número de hornos/empresa	3,3
Número de hornadas/día	163
Número de hornadas/día/empr.	3,3
Número de pailas/empresa	6,1
Número de pailas/horno	1,9

Precio de la sal

El precio de la sal que se paga al productor es muy variado. Este depende del volumen de producción que se logre, del capital de trabajo y de los otros medios de producción. Si la venta de la producción total o parcial es anticipada, se le llama compra-venta de "sal en agua". Este sistema toma en cuenta una tasa alta de interés que el productor paga por el dinero recibido adelantado. Por ejemplo, el precio de la sal a futuro es de L. 0,90/arroba* cuando el precio de mercado es de L. 1,50/arroba.

Se aclara que el precio de L. 1,50/arroba de sal, o sea L.132 por tonelada, es el precio que será utilizado en este trabajo para los cálculos de compra-venta. Se pretende evitar la serie de especulaciones que se dan en el mercado de la sal.

En el comercio de sal participan varios intermediarios antes de que sea adquirida por el consumidor final, especialmente si es para uso doméstico. Cuando el destino es para la industria ganadera y sus derivados o para la industria química, el usuario la adquiere generalmente en forma directa del productor.

Para uso doméstico la sal se presenta en el mercado en dos formas: sal bruta, tal como sale del proceso de cocción, con un precio de 25 a 50 centavos de Lempira/kilogramo y la sal refinada o reprocesada, que además de tener una granulación fina se le agregan ingredientes, principalmente yodo. Por ésta, el consumidor paga la suma de L. 0,50 a L. 1,50 por kilogramo, o sea de dos a tres veces el valor de la primera.

Consumo de leña

La industria salinera utiliza más leña que las otras industrias. La variación de las cantidades que cada empresa utiliza es un indicador de las diferencias del nivel de producción entre unas, otras, de las disponibilidades de fuentes de abastecimiento y los medios de transporte que cada una posea. El Cuadro 14 presenta el consumo de leña para las 50 salineras encuestadas.

*/ Arroba = 25 libras = 11 kg.

Cuadro 14. Consumo de leña anual indicado por 50 salineras encuestadas por departamento, zona sur de Honduras, (1984).

Depto.	Salineras encuestadas	Consumo m ³	Porcentajes del consumo	Consumo/emp. m ³
Choluteca	10	5350	16	535
Valle	40	28 950	84	723
Totales	50	34 300	100	686

El consumo promedio, de leña por empresa es de alrededor de 686 m³, con ámbito desde 150 a 1500 m³/período, 161 m³ mensuales y 5,7 m³ diarios.

Las 50 empresas consumen alrededor de 34300 m³/temporada, 857 m³/mes y 286 m³/día. El consumo de leña por departamento es alrededor de 16% para Choluteca y 84% para Valle.

Si se estima que el consumo promedio de leña, por empresa, es un buen indicador para inferir en el total de empresas, entonces se esperaría que el consumo de leña para las 130 salineras de la zona sea alrededor de 89 200 m³ durante la temporada.

Al relacionar el consumo de leña con la producción se obtuvo que el consumo promedio de leña por tonelada métrica de sal producida es 3,5 metros cúbicos. Zamora y Núñez (1983) encontraron que el consumo de leña para las salineras de la península de Nicoya, Costa Rica, fue de 3,5 toneladas/ton de sal producida. En otro estudio realizado en Nicaragua por Velásquez (1986) encontró también que la eficiencia de consumo/producción para la sal, fue de 3,2 toneladas de leña/tonelada de sal.

Al comparar estos resultados puede afirmarse que no existen variaciones amplias entre ellos; las diferencias podrían deberse a factores tales como grado de salinidad del agua, contenido de humedad de la madera, especie utilizada (tiene que ver con el poder calorífico), además del error de muestreo, en cada caso.

Hay un consumo de leña por horno alrededor de 207,9 m³/temporada, 1,7 m³/día, 0,53 m³/hornada.

Un análisis detallado sobre el consumo de leña total y relativa por periodo, mes, día, por horno, hornada y paila y la producción sobre el consumo de leña, se presenta en el Cuadro 15.

Cuadro 15. Resumen del consumo de leña en las salineras encuestadas de la zona sur de Honduras. Año 1984.(n=50)

Descripción	Cantidades
Consumo de leña m ³	
Número de empresas	55
Consumo/periodo (m ³)	34 300
Consumo/mes (m ³)	8575
Consumo/día	286
Número de empresas/día	5,7
Número de hornos/día	1,7
Número de hornadas	0,53
Número de pailas/día	0,85
Número de pailas/hornada	0,25
Producción de sal, toneladas	9673
Relación m ³ leña/ton. de sal	3,54

Transporte y precio de la leña

El medio de transporte y el precio de la leña están íntimamente relacionados, ya que las unidades de compra-venta son las correspondientes a la capacidad del medio en que se transporta. El transporte de leña es una actividad importante para el normal abastecimiento y funcionamiento de la industria. Se utilizan varios medios, entre ellos la lancha, que es la más utilizada, como se aprecia en el Cuadro 16. Se acarrea leña de islas, islotes y cayos del golfo de Fonseca, hasta las pequeñas empresas de producción.

Para encontrar el precio promedio ponderado del metro cúbico de leña, fue necesario encontrar un precio promedio por unidad de compra-venta de leña, sumar todas las unidades y multiplicarlas por este precio. Finalmente, el costo total se dividió entre el volumen total de leña consumida, resultando así que el precio promedio ponderado es de L.18.

Cuadro 16. Número de salineras encuestadas según tipo de transporte y precio de la leña utilizados en la zona sur de Honduras (1984).

Unidad transporte	Transporte utilizado No. empresas	Precio L/unidad	Vol. m ³	Precio L/m ³
Carreta bueyes	42	21	1,32	18,91
Carreta cabros	38	10	0,40	28,00
"Pick-up" grande	24	25	1,98	15,63
"Pick-up" madera	27	30	2,64	11,64
Camión	43	110	7,92	16,89
Lancha	29	75	5,28	17,20
Precio promedio/m ³		L. 17,71		

Fuente: encuesta.

L. = Lempira = \$0,50 cambio oficial (1985).

Costos de producción

Mano de obra

Esta industria emplea mano de obra local. La forma de pago es por producción y no existe un precio estándar para el pago de la mano de obra; en tal sentido, fue necesario hacer una distribución de las empresas estudiadas, por niveles de pago, para determinar el costo de la mano de obra, por unidad de producción, tal como se presenta en el Cuadro 17.

Se encontró que el 76% de las empresas tiene un costo por concepto de mano de obra de 20 a 30 lempiras por tonelada. El costo promedio es de 29 lempiras/tonelada.

El número de personas empleadas y que participa directamente en la producción de sal, aparte de aquellas que participan en el corte y transporte de leña, así como aquellas que lo hacen en la comercialización, es de 325 personas. El ámbito de empleo varía entre dos y 16 personas empleadas/empresa, con promedio de seis a siete personas.

Cuadro 17. Costos de mano de obra, por tonelada de sal producida, por las salineras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).

Costo de mano de obra L/ton	Frecuencia empresas
20	8
25	11
30	19
35	7
40	5
Total	50

Fuente: Encuesta

Al extrapolar hacia el total de la industria salinera, esta estaría empleando entre 800 a 900 personas durante la temporada.

Costo de la leña

El volumen de leña requerido para producir una tonelada métrica de sal es de $2,54 \text{ m}^3$. Con un precio promedio de $\text{L.}17,7/\text{m}^3$ de la leña, el costo sería de $\text{L.}63/\text{tm}$ de sal. El Cuadro 18 presenta el resumen de los costos e ingresos por tonelada métrica de sal producida.

Cuadro 18. Resumen de los costos e ingresos para producir una tonelada de sal, en las salineras estudiadas, zona sur de Honduras, (1984).

Descripciones	Costos	porcentaje	Ingresos
I. Ingresos/ton			L.132,00
II.Costos:			
mano de obra	L. 29,00	27,16	
leña	62,78	58,79	
volumen: $3,545 \text{ M}^3/\text{ton}$			
precio: $\text{L.} 17,71/\text{M}^3$			
administrativos	15,00	14,05	
Total costos	106,78	100,00	
Ganancia bruta (I-II)			L.25,38

El costo total para producir una tonelada de sal es de 106,78 lempiras. Al deducir los costos, queda un margen bruto de ganancia de 25,4 lempiras, que significa el 19 % de los ingresos por la venta del producto.

El costo total se desglosa en: costo de la mano de obra, 29 lempiras/ton (27,2%); costo de la leña, 63 lempiras/ton (58,8%) y gastos de administración, 15 lempiras/ton (14,1%).

VII. INDUSTRIAS ALFARERAS

La alfarería es una de las industrias más antiguas a nivel nacional y regional. Se remonta a tiempos precolombinos, según lo demuestran los restos arqueológicos encontrados en varios lugares de la zona sur, entre los que se cita Guzmán, localizado a cinco kilómetros de la ciudad de Choluteca. En el Departamento de Valle se han encontrado restos de cerámica antigua. En la actualidad esta actividad subsiste como alternativa económica, aunque es poco rentable para los productores.

En la zona sur hay alrededor de 80 pequeñas empresas dedicadas a la alfarería, donde fabrican objetos y utensilios de cocina en diversidad de formas y tamaños, los cuales son comercializados en las principales ciudades, pueblos y caseríos de la región. Los artículos, artísticamente mejor presentados, adornados con figuras y dibujos de animales, tienen mejores posibilidades de venta en las ciudades de mayor población, como Tegucigalpa, San Pedro Sula, La Ceiba y Choluteca, donde son adquiridos principalmente por los turistas.

En 1974, la industria alfarera empleó alrededor de 400 personas. Se espera que esa cifra haya sido superada en el presente (Dirección General de Estadística y Censos, 1974).

La industria alfarera la integran pequeñas y medianas empresas dedicadas a la fabricación de artículos de arcilla o barro, como mejor se le conoce en la zona sur de Honduras. La artesanía se originó y desarrolló en el campo, para suplir de utensilios de cocina (ollas, comales, sartenes, cántaros, etc.) a la familia. Con el transcurso del tiempo, la alfarería se ha convertido en una actividad que genera ingreso y fuente de empleo.

Se desconoce el número de empresas dedicadas a esta actividad, por falta de datos estadísticos confiables. Para fines de este trabajo, se parte de 80 empresas identificadas que participan en la producción (Comercio Interior), distribuidas así: 36 en Choluteca y 44 en Valle. La muestra consideró nueve y 11 empresas, respectivamente. Es decir, un 25% del total.

Producción, precios e ingresos

La industria alfarera produce objetos diversos en forma, tamaño y usos variados. El Cuadro 19 muestra el resumen de la

producción, precio e ingreso de los principales artículos elaborados en las empresas encuestadas.

El artículo más barato es la alcancía, con un precio de 40 centavos de lempiras/unidad; el gallo es el de mayor precio: 1,90 lempiras cada uno. Los artículos que generaron mayor ingreso fueron: la olla grande con 21% y el cántaro grande, con 16% de los ingresos.

Choluteca, con nueve empresas, participa con 39% de la producción, en tanto que Valle lo hace con el 61%. La producción de las 20 empresas encuestadas asciende a 26 615 artículos, durante el período mensual analizado.

La inferencia para el total de industrias, estima que la producción de las 80 alfarerías será de 106 400 unidades, con un ingreso bruto estimado de 930 000 lempiras anuales.

La producción relativa del período es aproximadamente de 1330 unidades/empresa/año, la cual produce un ingreso de aproximadamente 1172 lempiras/empresa/año.

Hornos y hornadas

Los hornos de las alfarerías son semejantes a los de las panaderías del área rural, especialmente en cuanto al diseño y tamaño. La diferencia está en que las "bocas" o ventanas de carga y descarga son más grandes. Las cantidades de leña utilizadas están en función del número de hornos en producción, pero más con la frecuencia de hornadas en un período determinado. (Cuadro 20).

En uno de los estudios de caso realizados se determinó que las dimensiones comunes de los hornos son de 3 m x 3 m x 1,5 m de ancho, largo y altura, respectivamente y con una capacidad de 13,5/m³. En el interior de un horno grande pueden acomodarse 40 ollas grandes, 12 cántaros pequeños, 16 sartenes y 30 comales, en una hornada; si es pequeño, únicamente caben 40 ollas grandes.

Cuadro 19. Producción anual de los diferentes artículos, precios de compra-venta e ingresos de las 20 empresas alfareras encuestadas, en la zona sur de Honduras, (1984).

Artículo	CHOLUTECA			VALLE			PRODUCCION PRECIO/UNID.		INGRESOS	
	Empresas	No. artículos	%	Empresas	No. artículos	%	Total	Lps.	%	Lps.
Olla pequeña	5	2790	58,2	3	2002	41,8	4742	0,61	2894,00	12,3
Olla grande	7	2539	71,5	4	1010	28,5	3549	1,37	4871,00	20,8
Cántaro peq.	1	374	24,5	3	1154	75,5	1528	0,91	1390,00	5,9
Cántaro grande	3	822	27,2	8	2200	72,8	3022	1,21	3641,00	15,5
Sartén	2	835	30,1	3	1937	69,9	2772	0,56	1558,00	6,6
Comal	1	621	26,7	3	1705	73,3	2326	0,57	1322,00	5,6
Porra	-	-	-	1	160	100,0	160	1,50	240,00	1,0
Maceta	-	-	-	4	2374	100,0	2374	0,85	2022,00	8,6
Jarrón	1	720	100,0	-	-	-	720	1,50	1080,00	4,6
Conejo	1	215	39,8	1	325	60,2	540	0,50	270,00	1,2
Gato	-	-	-	3	680	100,0	680	0,65	440,00	1,9
Perro	-	-	-	2	320	100,0	320	0,60	210,00	0,9
Gallo	-	-	-	3	588	100,0	588	1,90	1100,00	4,7
Floreiro	2	578	41,5	3	814	58,5	1392	1,15	1596,00	6,8
Alcancia	2	804	46,2	3	938	53,8	1742	0,40	690,00	2,9
Pato	-	-	-	1	160	100,0	160	0,75	120,00	0,5
Total	9	10 298	38,7	11	16 317	61,3	26 615	0,88	23 444,00	100,0

Fuente: Encuesta.

Cuadro 20. Número de hornos y hornadas mensuales realizadas por las empresas alfareras encuestadas en la zona sur de Honduras (1984).

Departamento	Número de empresas	Hornos/ empresa		Total hornos	hornadas/ empresa			Total Número de hornadas mes
		1	2		1	2	3	
Choluteca	9	6	3	12	1	2	6	23
Valle	11	6	5	16	-	2	9	31
Total	20	12	16	28	1	8	45	54

Fuente: Encuesta.

En las 20 empresas se encontraron 28 hornos: 12 en Choluteca (1,33 hornos/empresa) y 16 en Valle (1,45 hornos/empresa), con un promedio ponderado de 1,4 hornos por empresa. La frecuencia de hornadas mensuales fue de 2,55 para Choluteca, con un total de 23 y 2,82 para Valle, con un total de 31 hornadas, que suman 54 hornadas al mes en 20 empresas, para un promedio ponderado de 2,7 hornadas por empresa cada horno realiza 1,93 hornadas por mes.

De acuerdo con los promedios (hornos y hornadas/empresa) de la encuesta, se estimó un total de 112 hornos para las 80 alfarerías, en las cuales se realizarían alrededor de 200 hornadas mensuales.

Consumo, transporte y precio de la leña

El transporte y precio de la leña que consume la industria alfarera opera diferente, comparado con las salineras y tejeras, donde los volúmenes demandados son altos. Las alfarerías están compuestas por pequeñas empresas a nivel familiar, es decir, representan un patrimonio del hogar, donde los operarios son los mismos miembros de la familia. Ellos acarrean leña del bosque, utilizando las carretas de bueyes, de cabros y manuales. Las empresas medianas utilizan, además de los medios anteriores, vehículos motorizados tales como camiones y "pick-ups" para el transporte. Aquellos que carecen de estos medios, lo hacen mediante el acarreo manual, en forma de manojo (Cuadro 21). Este medio de transporte es realizado, en su mayoría, por mujeres y niños entre ocho y 14 años de edad. No toda la leña se compra; sin embargo, los precios de compra y venta indicados por las diferentes unidades, son los mismos que el mercado establece y son utilizados para el cálculo de costos.

La cantidad de leña, consumida por las 20 empresas encuestadas durante un año, fue de 428 m³, de los cuales 197 (46%) fueron transportados en diferentes tipos de carreta y 203 (47%) en "pick-up" o camión.

Para producir un millar de objetos se necesitan 16 m³ de leña, a un precio de L. 17,60/m³, lo que da un costo aproximado a 283 lempiras. El consumo de leña por horno es alrededor de 15 m³.

Cuadro 21. Abastecimiento de leña, según unidades de transporte, su equivalencia en m³ y el precio en lempiras por unidad en las alfarerías encuestadas de la zona sur de Honduras (1984).

Transporte Unidad	No. de unidades	Consumo de leña		Costo total	
		Consumo m ³	Precio/ unidad	Lempiras	%
Carreta bueyes	98	130	21,0	2058	27
Carreta cabros	75	30	10,0	750	10
Carreta manual	103	37	10,0	1030	14
Manejo	350	28	2,5	875	12
"Pick-up" madera	54	108	30,0	1620	21
Camión	12	95	100,0	1200	16
Total		428	17,6	7533	100

Fuente: Encuesta.

Se estimó que el consumo de leña en las 80 alfarerías es alrededor de 1700 m³ y un consumo alrededor de 21 m³ de leña/empresa/año.

Costos de producción

Mano de obra

Las actividades manuales se inician con la excavación y acarreo de tierra. La tierra se considera como un costo de la empresa. La mano de obra incluye, además, la fabricación y horneado de los objetos.

En la mayoría de las empresas encuestadas la mano de obra la aportan los miembros de la familia. En esta actividad participan alrededor de 102 personas, con un rango de dos a 10 personas y un promedio de cinco personas/empresa.

Cuando se contrata personal, los costos son los siguientes: excavación y acarreo de tierra L. 8/carretada, con la cual se fabrican 96 macetones o 100 cántaros, por ejemplo. cero sea, que por concepto de tierra, se paga una cantidad de L. 008 artículo. Por la fabricación se paga de acuerdo con el tipo de objeto que se va a

fabricar, por ejemplo: se paga a L. 9/docena de cántaros y L. 6/docena de macetas, o sea L. 0,75 y L. 0,50 por cada artículo, respectivamente.

Por la hornada se paga L. 5 y se hornean 48 cántaros o macetas. La mano de obra por artículo horneado cuesta alrededor de diez centavos de lempira. En resumen, el costo de la mano de obra para producir un cántaro es de L. 0,93.

Costo de la leña

Se necesitan $16,1 \text{ m}^3$ de leña para producir 1000 objetos ($1,6 \text{ m}^3/100$ objetos). El costo de leña para producir 100 cántaros ó 96 macetas, si el precio de la leña es de L. $17,60/\text{m}^3$, será de L. 28,16 lo que equivale a 28 centavos/cántaro.

La producción anual de 26 600 artículos produjo 23 440 lempiras. Se consumieron 428 metros cúbicos de leña, cuyo costo fue de 7533 lempiras, que representan 32% de las ventas. El costo de la leña es considerado solamente para fines económicos, ya que éste, junto con los materiales, mano de obra y costos administrativos, en la mayoría de los casos, los realiza el mismo productor.

Si se producen, por ejemplo, 120 cántaros mensuales a un precio de L. 1,25/unidad, los costos de producción se presentan en el Cuadro 22.

Si el productor realiza todo el trabajo, gana L. 150 mensuales, lo que significa una cantidad inferior al salario mínimo establecido.

Cuadro 22. Resumen de los costos e ingresos, según encuesta realizada a 20 alfarerías de la zona sur de Honduras. (1984).

Descripción	Costos	Porcentaje	Ingresos
I) Ingresos por venta			L.150,00
II) Costos			
Mano de obra	L. 112,00	77	
Leña	34,00	23	
Total de costos	146,00	100	
Ganancia bruta/mes (I-II)			L.4,00

VIII. INDUSTRIA AZUCARERA (TRAPICHES)

El trapiche fue introducido por los españoles en tiempos de la Colonia y sirve para extraer el jugo o caldo de la caña de azúcar. Del caldo sometido a proceso de cocción se elabora una variedad de productos de dulce y alcoholes, entre ellos: dulce de raspadura, melcochas, batidos, caramelos, miel de caña y aguardiente. Previo al establecimiento de los ingenios azucareros de la zona sur de Honduras, el consumo de dulce era generalizado y la demanda aumentó substancialmente. Los productores ampliaron el área cultivada con caña de azúcar y mejoraron los trapiches, a fin de elevar la producción para satisfacer la demanda.

Después de la instalación de los ingenios, la producción de azúcar refinado subió, sustituyendo al dulce de raspadura en el nivel de preferencia de los consumidores. Esto provocó un impacto negativo en los productores de dulce o trapicheros, muchos de los cuales dejaron de operar, ya que el precio del dulce bajó a un punto insostenible. Actualmente, la industria del trapiche se mantiene con alrededor de 50 productores en la región. Los precios fluctúan entre 40 y 120 lempiras por carga de dulce. Se utiliza leña en un 80% y bagazo en un 20%, para la elaboración de los productos.

El Cuadro 23 muestra la distribución de los trapiches por departamento. Según la información obtenida, en la zona sur de Honduras operan alrededor de 50 trapiches regularmente, de ellos 31 están ubicados en Choluteca y 19 en el Departamento de Valle. Para el presente trabajo se tomó una muestra de 13 trapiches, ocho de Choluteca y cinco de Valle (Cuadro 23).

Cuadro 23. Distribución de trapiches, por departamento, en la zona sur de Honduras (1984)

Departamento	total de empresas	empresas encuestadas	% empresas encuestadas
Choluteca	31	8	26
Valle	19	5	26
Total	50	13	26

Fuente: Municipalidades de Choluteca y Valle (Oficina Regional Comercio Interior), Choluteca, Honduras.



Producción, precios e ingresos.

En el Cuadro 24 se resume la producción, el precio de venta y los ingresos de 13 trapiches encuestados en la zona sur de Honduras.

La panela es el producto de mayor producción: 310,5 toneladas, 94% del total de 329 toneladas producidas durante el año. La miel ocupa el segundo lugar, con 14,5 toneladas, 4% del total. El batido solamente participa con el 1% del total; es decir, 4,1 toneladas de producción total al año.

Cada empresa produce alrededor de 25,3 toneladas anuales de productos resultando un ingreso bruto de 18 620 lempiras.

Cuadro 24. Producción, precios e ingresos anuales (promedios) de los trece trapiches encuestados en la zona sur de Honduras (1984).

Descripción	Panela	Batido	Miel	Total
Producción (unidad)*	3412	8248	2904	
Equivalencia (tm)	310,5	4,1	14,5	329,1
Precio (L/unidad)*	67,05	0,73	2,50	
Equivalencia (L./tm)	736	1453	498	
Ingresos (L.) aprox.	228 761	6050	7260	24 2071
Producción/empresa (tm)	23,9	0,3	1,1	25,3
Ingreso bruto/empresa (L)	17 597	465	558	18 620

*Panela: Carga = 4 atados = 91 kg/aprox.

Batido: Cada uno = 0,5 kg/aprox.

Miel : Galón = 5 botellas = 5 kg/aprox.

La panela tiene un precio entre 600 y 800 lempiras/tm con un promedio de L. 736/tm, el batido; que se cotiza entre 1000 y 1700 lempiras/tm, con un promedio de 1453 lempiras/tonelada; la miel entre 300 y 700 lempiras/tm, con un promedio de 498/tm. Los precios fluctúan dentro de un mismo producto y entre ellos. Esta variación hace que los productores sean recelosos y no se aventuren a producir en gran escala. Varios argumentos podrían explicar la diferencia de precios entre productos, entre ellos: el grado o nivel de

procesamiento que cada uno requiere y las cantidades relativas de demanda en el mercado.

Los 13 trapiches producen alrededor de 329 toneladas métricas de los diferentes artículos, de los cuales el 94% es dulce, 5% miel y sólo un 1% batido.

Con base en la muestra de los 13 trapiches analizados, se estimó que la producción total de 50 trapiches alcanzó 1200 a 1300 toneladas de producto elaborado, por año, con generación de ingresos entre 883 a 956 mil lempiras por año.

Hornos y hornadas

La relación número de hornadas por horno es de 0,9 y 1,5 hornadas/horno/día en Choluteca y Valle, respectivamente, con un promedio de 1,1 hornadas/horno/día para la región (Cuadro 25).

Se estima que para los 50 trapiches hay 66 hornos, con alrededor de 8750 hornadas anuales. En todas las empresas encuestadas, cada horno tenía únicamente una paila, la cual es fabricada utilizando barriles metálicos de 55 galones. Normalmente, para construir una paila se necesitan 5 barriles. Las dimensiones más comunes son: largo 1,8 m, ancho 0,8 m y alto 0,7 m; tienen una capacidad aproximada de 1 m³ de agua. Las pailas se llenan con caldo de caña entre un 50 y un 75% de la capacidad de las mismas, lo que equivale a 150-200 galones de caldo.

Consumo, transporte y precio de la leña

El transporte de leña utilizado por los trapiches es similar al utilizado por el resto de las industrias; la frecuencia con que se utilizan uno u otro medio, generalmente, depende del tamaño de las empresas. Algunas empresas utilizan medios motorizados ("pick-up" y camiones), las medianas y pequeñas utilizan carretas (de bueyes, de cabros y manual), además del acarreo en manojos (Cuadro 26).

El precio promedio ponderado por metro cúbico fue de 16,3 lempiras, similar a los precios pagados por la industria ladrillera, que es de 16,4 lempiras/m³. El Cuadro 27 resume el consumo de leña de los trapiches encuestados.

Cuadro 25. Número de hornos y hornadas diarias de 13 trapiches de la zona sur de Honduras (1984).

Departamento	Número de empresas		Número hornos		Total hornos		hornadas por empresa		Total hornos		Porcentaje hornadas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Choluteca	8	5	3	3	11	6	2	2	10	10	0,9	
Valle	5	4	1	1	6	3	3	3	9	9	1,5	
Total	13	9	8	8	17	9	10	10	19	19	1,1	

Fuente: Encuesta.

Cuadro 26. Tipo de transporte utilizado para el abastecimiento de leña a los trapiches; número de viajes, cantidades en m³ y precio en lempiras por unidad. (n= 13 trapiches encuestados en la zona sur de Honduras, 1984).

Transporte unidad	Número viajes	Cantidad de leña m ³	Precios unitarios L	Costo total Lps.	%
Carreta bueyes	380	502	20,0	7600	20
Carreta cabros	505	202	10,0	5050	13
Carreta manual	267	96	9,0	2403	6
Manejo	625	50	2,5	1562	4
Pick-up madera	298	596	35,0	10430	27
Camión	117	927	100,0	11700	30
Total 13 empresas		2373		38745	100

Fuente: Encuesta

Se estima que el consumo de leña para el total de la industria del trapiche sería alrededor de 9100 m³, con lo cual se producirían alrededor de 1250 toneladas de dulce y derivados, con un costo promedio de 7,2 m³ de leña/tonelada producida, equivalente a 4,5 kg de leña por kilogramo de dulce producido. Este dato es similar al encontrado para la producción de sal (3,5 kg leña/kg sal).

Cuadro 27. Resumen del consumo de leña por los trapiches estudiados en la zona sur de Honduras (1984).

Descripción del tipo de consumo	Promedios (m ³)
Número de empresas	13
Consumo m ³ /año	2373,0
Consumo m ³ /mes	59,3
Consumo m ³ /día	19,8
Consumo m ³ /año/empresa	182,5
Consumo m ³ /día/empresa	1,5
Número de hornos/año	36,0
Número de hornos/mes	9,0
M ³ /tm de producción	7,2
kg leña/kg dulce producido	4,5
Producción/año (ton)	329,0

Fuente: Encuesta.

Costos de producción

Mano de obra

En general, los trapiches son empresas familiares en las que una parte de la mano de obra ocupada es familiar y otra parte es contratada. El rango de ocupación es de dos a 10 personas y un promedio de seis personas por empresa. La forma de pago es por hornada, entre 10 y 15 lempiras, con un promedio de L. 12,15/hornada.

También se emplea mano de obra para las labores de cultivo de caña, corta y transporte. Sin embargo, ésta no fue estudiada y se incluye en el costo de la caña puesta en la empresa.

Materiales

La materia prima de la industria del trapiche es la caña de azúcar. El costo de producción de una tonelada de caña varía entre 25 y 50 lempiras, con un promedio de L. 32/tm puesta en el trapiche; es decir, incluye la mano de obra de la corta y transporte de la misma. De acuerdo con los resultados, se necesitan, como promedio, 10,13 toneladas de caña para producir una tonelada de panela. Esto significa un total aproximado de 3332 toneladas de caña durante el año, para producir 329 toneladas de panela y derivados. Además, se necesita cal en pequeñas cantidades.

Costo de la leña

En el Cuadro 28 se presenta un resumen de costos y el estado de pérdidas y ganancias de los trapiches, según la encuesta.

Cuadro 28. Resumen de costos e ingresos de trece trapiches encuestados en la zona sur de Honduras (1984).

Descripciones	Costos	Porcentaje	Ingresos
I) Ingreso por venta			L.242 076
Producción 329 ton dulce			
Precio L. 735,80/ton			
II) Costos producción			
Leña	L. 38 745	20	
Consumo: 2373 m ³			
Precio: L.16,33/m ³			
Mano de obra	L. 27 650	15	
Materiales	L. 106 624	56	
Caña de azúcar			
Consumo: 3332 ton			
Precio: L. 32/ton			
Otros costos	L. 17 338	9	
Total de costos	L. 190 357	100	
Ganancia bruta total			L. 51 715
Ganancia promedio/empresa			L. 3978

IX. INDUSTRIA AZUCARERA (INGENIOS)

El ingenio es un complejo industrial para la fabricación de azúcar, que utiliza alta tecnología en cuanto a la maquinaria y equipo. Requiere de personal técnico y administrativo calificado para el manejo y mantenimiento. Emplea mano de obra no calificada para ejecutar las operaciones de campo.

En la zona sur de Honduras operan dos grandes ingenios azucareros, ubicados en el departamento de Choluteca, lo que les permite disfrutar de las mejores tierras costeras del Pacífico, con suelos fértiles, propios para el cultivo de la caña de azúcar. Además, les favorece una red de carreteras de primera categoría (pavimento asfáltico), que facilita el transporte.

Los dos ingenios producen entre 15 y 25% de la producción anual de azúcar del país, durante un período de cuatro meses (noviembre a marzo) y proporciona trabajo a alrededor de 1300 personas.

La leña representa solo el 5% de la energía total utilizada: por lo demás, las calderas son alimentadas con bagazo de caña (90%) y con "bunker" (5%). En términos absolutos, el consumo de leña supera los mil metros cúbicos estéreos anuales.

Producción

La producción de azúcar por temporada (diciembre-abril) fue de aproximadamente 1,46 millones de quintales, equivalente a 67 155 toneladas métricas. Un ingenio produce el 33,9% (22 765 toneladas), en tanto que el otro produce el 66,1% restante (44 390 toneladas). Para producir tal cantidad, ambos ingenios procesan alrededor de 820 mil toneladas de caña, con un rendimiento de 12 194 toneladas de caña/tonelada de azúcar, aproximadamente.

El área cultivada de caña de ambos ingenios es de 14 448 hectáreas, con un rendimiento de 56,68 toneladas/ha. (Cuadro 29).

El rendimiento, medido en términos de tonelada de caña por tonelada de azúcar producida, fue de (11,81: 1) para el Ingenio A y de (12,39: 1) para el ingenio B. Lo mismo ocurre con el rendimiento de caña cosechada por unidad de superficie, que es de 78 ton/ha del

Cuadro 29. Comparación de la producción, rendimiento y área cultivada de caña de los ingenios azucareros de la zona sur de Honduras (1984).

Descripción	Unidad de medida	Ingenio A	Ingenio B	Total
Producción azúcar	Tm	22 761	44 390	67 155
Producción caña	Tm	268 889	550 000	818 889
Área cultivada	ha	3448	11 000	14 448
Rend: caña/azúcar	Tm	11,81	12,39	12,2
Rend: caña/ha	Tm/ha	78	50	56,7
Rend: azúcar/ha	Tm/ha	6,60	4,04	4,7

Fuente: Encuesta.

ingenio A, frente a 50 ton/ha del ingenio B. Lo anterior indica que el ingenio A produce un 5% más de azúcar por tonelada de caña elaborada. El rendimiento de caña por hectárea fue de 1,56:1 del Ingenio A, respecto al ingenio B, lo cual se refleja en la producción de azúcar, donde la relación es de 1,63:1. En definitiva, el ingenio A fue más eficiente, a pesar que la producción absoluta es menor que la del ingenio B.

El rendimiento del cultivo de caña de los ingenios (56,68 tm/ha) resulta superior al rendimiento de los trapiches (18,20 tm/ha). Es de suponer que la diferencia se debe, además del efecto de mejores tierras, a la tecnología agronómica utilizada en cada industria. Los ingenios tienen sistemas de riego, variedades de caña mejoradas, insumos agroquímicos apropiados. Además, la aplicación de dichos sistemas está bajo la supervisión de un profesional en ciencias agrícolas.

Sumando el área plantada de caña de los ingenios (14 448 hectáreas) a la plantada por los trapiches que es alrededor de 550 hectáreas, se cultivan alrededor de 15 000 hectáreas de caña en la zona sur de Honduras.

Uso de combustible

El Ingenio A cuenta con dos calderas o cámaras caloríficas, en tanto que el B tiene tres. Las fuentes de combustible usadas por los ingenios se agrupan en tres tipos: "bunker", bagazo de caña y leña. (Cuadro 30).

Cuadro 30. Tipos y cantidad de combustible utilizado por los ingenios azucareros de la zona sur de Honduras.

Ingenios	Leña(m ³)	Tipos de combustible		
		Bagazo * (Tm)	"bunker"(Bl)**	Total %
Ingenio A	430 (5%)	26 889 (93%)	300 (2%)	100
Ingenio B	600 (3%)	55 000 (92%)	500 (5%)	100
Total	1030	81 889	800	

Fuente: Encuesta

* Se supone que la materia seca de la caña de azúcar, representa un 10% de la materia verde.

** Bl. = Barril o tambor, con capacidad de 54 galones (204 litros).

El ingenio A consume 93% de bagazo de caña, 5% de leña y 2% de "bunker", mientras que el Ingenio B utiliza 92% de bagazo, 5% de "bunker" y un 3% de leña.

El consumo total de leña, de 1030 m³/temporada, es relativamente bajo si se le compara con el consumo de leña del resto de las industrias. Sin embargo, considerando que la leña es sumamente escasa en los alrededores, por encontrarse los terrenos cultivados de caña y de otros cultivos agrícolas, estas empresas enfrentan dificultades para el abastecimiento de leña. De acuerdo con los datos, ambos ingenios consumen alrededor de 82 000 toneladas de bagazo de caña, 800 barriles de "bunker" y más de mil metros cúbicos de leña anuales.

Consumo, transporte y precio de la leña

El medio de transporte utilizado para el acarreo de la leña es el camión. Generalmente, estas unidades pertenecen a las mismas empresas y proporcionan a la vez el servicio de transporte al personal de campo dedicado al corte de caña.

La capacidad de los camiones es de seis carretadas (8 m^3 , aproximadamente). Para transportar los 1030 m^3 de leña que consumen los dos ingenios, es necesario realizar 129 viajes durante la temporada.

El precio de la leña, puesta en el bosque, es decir, solamente cortada y lista para el transporte, es de L. 50,00/camionada (o sea L. $6,25/\text{m}^3$). Se estima que el precio de la leña puesta en los ingenios se elevaría sustancialmente entre los 15 y 16 lempiras/ m^3 , similar al precio pagado por el resto de las industrias.

Para el acarreo de leña se recorren distancias hasta de 50 kilómetros, pues no hay fuentes de abastecimiento cercanas a la industria.

Mano de obra

Los ingenios son las principales empresas ubicadas en el área rural, que demandan una cantidad considerable de mano de obra, tanto especializada, semicalificada y sin capacitación.

El número de obreros contratados para los dos ingenios por temporada, fluctúa entre los 900 y los 1200, solamente para realizar las actividades de corte de caña, o zafra. El personal técnico, administrativo y de mantenimiento, incluyendo motoristas, mecánicos, oficinistas, tanto de campo como del proceso industrial, asciende a 62 personas, para el ingenio A y de 104 en el ingenio B, lo cual hace un total de 962 y 1304 personas empleadas anualmente por esta industria.

X. ESPECIES PREFERIDAS Y LAS MAS USADAS POR LAS EMPRESAS ENCUESTADAS.

Hay 34 especies preferidas y usadas en las 140 empresas encuestadas (Anexo 3), de las cuales, las que resultaron con mayor frecuencia, se resumen en el Cuadro 31. Los resultados indican que las salineras prefieren *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta* y *Avicennia nitida*; es decir, del bosque natural de manglar. Además, utilizan una gran cantidad de especies del bosque seco tropical. La especie de mayor preferencia para ladrilleras (22 empresas) es *Enterolobium cyclocarpum*, seguida de *Lysiloma seemannii* con 17 empresas. Por otro lado, la especie usada con mayor frecuencia (33 empresas) es *Mimosa tenuiflora*, seguida de *M. platycarpa* con 14 y nueve casos de las 20 empresas, junto con *Acacia donnelliana*.

Los trapiches prefieren la *Mimosa* junto con *Lysiloma seemannii*, sin embargo, las más usadas son: *Cordia dentata*, *Luehea seemannii* y *Guazuma ulmifolia*. En conjunto, las especies con mayor frecuencia de preferencia para todas las industrias son: *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erecta*, *Avicennia nitida* y *Mimosa tenuiflora*. Las especies con mayor frecuencia de uso son: *Mimosa tenuiflora*, *M. platycarpa*, *Guazuma ulmifolia*, *Rhizophora mangle* y *Enterolobium cyclocarpum*.

Los datos del Cuadro 31 son indicadores del papel que juegan estas especies en la vida productiva de las empresas que integran las principales industrias rurales de la zona sur de Honduras. Se supone, por consiguiente, que el mayor volumen de leña extraído para abastecer las necesidades de estas industrias, proviene de las especies mencionadas.

Cuadro 31. Frecuencia de especies preferidas y usadas por las industrias rurales de la zona sur de Honduras, según encuesta (1984).

Nombre vulgar	Nombre científico	Ladrillera		Salinera		Alfarería		Trapiche		Todas las industrias	
		Frecuencia Pref. Usad.									
Botoncillo	<i>Conocarpus erecta</i> ✓		50	12						50	12 ✓
• Carbón blanco	<i>Mimosa platycarpa</i>	28		28		9	6		8	17	62
Carbón negro	<i>Mimosa tenuiflora</i>	15	33	31		14	12		5	34	79
Curumo	<i>Avicennia nitida</i> ✓		50	12					3	50	12 ✓
Chaparro	<i>Curatella americana</i>			4			2			-	6
Espino ruco	<i>Prosopis juliflora</i>			7		5	3			5	10
Flor amarilla	<i>Poeppigia procera</i>					5				5	-
Guácimo blanco	<i>Luehea seemannii</i>					2			5	2	5
• Guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i>	15		11		4	5		3	7	34
Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	22	17			4	4		5	22	26
Guiliguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>					4				4	
Guiscanal	<i>Acacia donnelliana</i>	7					8			-	15
Jícaro morro	<i>Crescentia cujete</i>	13		5			6			-	24
• Madreado	<i>Gliricidia sepium</i>	9				3				3	9
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	13	50	33						50	46 ✓
• Michiguiste	<i>Phitecellobium dulce</i>			5						-	5
Pie de venado	<i>Bahinia spp</i>	8								-	8
• Pintadillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	17				8	3		2	10	20
Quebracho	<i>Lysiloma seemannii</i>	17							4	21	-
Roble	<i>Quercus spp</i>					2				2	-
• Tiguilote	<i>Cordia dentata</i>						4		9	0	13

XI. PROBLEMAS QUE ENFRENTAN LAS INDUSTRIAS Y POSIBLES SOLUCIONES

Los principales problemas identificados en la encuesta fueron: escasez de leña, de mano de obra y de recursos financieros (Cuadro 32).

Las ladrilleras enfrentan el problema de abastecimiento de leña. De las 55 empresas encuestadas, 42 (76%) tienen problemas de abastecimiento. De estas empresas, 23 (42,3%) están dispuestas a plantar árboles para lo cual cuentan con un área aproximada de 56 hectáreas.

Para las salineras, la situación se presenta de la siguiente manera: 39 empresas (78%) sufren escasez de leña, 14 (28%) tienen problemas económicos y dos (4%) tienen limitaciones de mercado. Para ese 78% de empresas que enfrentan escasez de leña, significa que no suplieron las cantidades requeridas. Se trata especialmente de empresas pequeñas y medianas, que no cuentan con los medios de transporte adecuados para el abastecimiento oportuno.

Para las salineras, especialmente, hay dos soluciones viables para hacerle frente a la escasez de leña: plantar árboles y/o producir sal solar. Para la primera, 28 empresas (56%) están dispuestas a plantar y 18 (36%) podrían producir sal solar. Además, disponen de 54 hectáreas para reforestar.

Para las alfarerías los problemas más agudos son los de mercado y los financieros, con 9 empresas (45%) de la encuesta. La leña está en tercer lugar con seis empresas (30%). También tienen problemas de mano de obra cinco empresas (25%) encuestadas. Diez empresas (50%) están dispuestas a plantar árboles y disponen de 10 hectáreas de terreno.

Los trapiches se presentan de la siguiente manera: siete (54%) tienen problemas con el abastecimiento de leña, cuatro (31%) de mano de obra, tres (23%) de finanzas y ocho (61%) tienen problemas de mercado. Hay 10 empresas (77%) que creen estar dispuestas a realizar plantaciones y cuentan con 41 hectáreas de terreno. Los ingenios declararon problemas de mercado, por la caída del precio del azúcar en el mercado internacional, alrededor de 150 dólares la tonelada, aunque en el mercado interno se cotiza a 300 dólares. Ambos ingenios están dispuestos a plantar árboles y disponen de 125 hectáreas.

Cuadro 32. Principales problemas y soluciones presentadas para las industrias rurales de la zona sur de Honduras, según encuesta (1984).

Problemas y soluciones	Industrias y total de empresas encuestadas				
Número de empresas	Ladrilleras	Salineras	Alfarerías	Trapiches	Ingenios
55	50	20	13	2	
1. Problemas					
Leña	42 (76%)	39 (78%)	6 (30%)	7 (54%)	-
Mano de obra			5 (25%)	4 (31%)	
Financiero		14 (28%)	9 (45%)	3 (23%)	
Mercado		2 (4%)	9 (45%)	8 (61%)	2 (100%)
2. Soluciones					
Plantar árboles	23 (42%)	28 (56%)	10 (50%)	10 (77%)	2 (100%)
Area disponible	56	54	10	41	125
Producir sal solar		28 (36%)			

Fuente: Encuesta

Area deforestada

Para calcular el área deforestada se parte de los siguientes supuestos: 1) La producción de leña (m^3/ha) del bosque secundario, con rotaciones entre seis y ocho años, es alrededor de 30 a 40 m^3/ha (5 $\text{m}^3/\text{ha-año}$), 2) La producción de leña para el manglar se estima entre 75 y 100 m^3/ha (12,5 $\text{m}^3/\text{ha-año}$).

El consumo total de leña de las 140 empresas estudiadas es alrededor de 46 300 m^3 anuales (74% para las salineras), de las cuales unos 26 000 (56%) provienen de manglar y unos 20 000 m^3 de bosque secundario seco.

Basado en los supuestos antes indicados, el área de manglar deforestada anualmente es entre 250-350 ha/año.

Extrapolando estas cifras para las 130 salineras, el área total deforestada podría estar entre 650 y 900 ha/año, solo por concepto de leña.

Los 20 000 metros cúbicos de leña restantes, pudieron haberse extraído de 500 a 700 hectáreas de bosque secundario. Extrapolando estas cifras para las 492 empresas que integran las cinco industrias, el área deforestada de bosque secundario podría ser de 1600 a 2300 ha/año.

XII. CONCLUSIONES

En términos porcentuales, la distribución del consumo de leña en las industrias rurales estudiadas es la siguiente: 74% corresponde a ladrilleras, 18% a trapiches, 5% y 3% para alfarerías e ingenios, respectivamente.

Las salineras son las empresas que mayor cantidad de leña consumen (686 m³/empresa/año). Además, tienen los mayores problemas de abastecimiento. Como consecuencia, pagaron los mayores precios (L. 17,7/m³). Se resalta como un hecho significativo que un 56% de la leña utilizada por las salineras proviene del manglar y el 46% restante, se obtiene de los bosques secundarios.

Las alfarerías tuvieron el menor consumo relativo de leña (31 m³/empresa-año) y menos problemas de abastecimiento.

El costo de la leña, respecto a los costos de operación, representan alrededor de 59% para las salineras, 24% para ladrilleras, 20% para los trapiches y 23% para las alfarerías. Para los ingenios no se obtuvo costo de operación.

El consumo de leña por unidad de producción, fue alrededor de 3,5 m³/tm de sal, 7,2 m³/tm de dulce, 15 m³/millar de objetos de arcilla y 0,015 m³/tm de azúcar. Los ingenios utilizan como energía bagazo de caña 92%, bunker 5% y leña 3%.

El período de producción aproximado, durante el año, fue de 9 meses para las ladrilleras, 5 meses para las alfarerías y 4 meses para las restantes industrias. Todas alcanzan sus mayores niveles de producción durante la época seca. Especialmente las salineras dependen totalmente de esta época para poder producir en forma eficiente. La producción de los trapiches e ingenios está supeditada al ciclo de maduración de la caña el cual es de un año. Los primeros pueden trabajar en forma rotativa durante el año, mientras que los segundos programan la zafra a partir de noviembre, cuando toda la caña ha madurado y coincide con el inicio de la época seca en la zona.

Las empresas rurales estudiadas dieron empleo en forma directa a un poco más de 2000 personas. Posiblemente el empleo que se deriva en forma indirecta duplica esa cantidad.

Solo los dos ingenios emplearon alrededor del 60% de la mano de obra. Esto se debe a la magnitud de las operaciones que realizan.

Hay buena disposición de los productores para plantar especies de árboles de rápido crecimiento, que produzcan suficiente leña y otros productos para hacerle frente a la crisis energética. Alrededor de un 50% de las empresas estudiadas aseguraron estar dispuestas a efectuar plantaciones, de contar con las facilidades técnicas y económicas para ello. En las ladrilleras hay un 36% que está deseoso de realizar plantaciones y en las salineras un 29%.

Para llevar a cabo plantaciones, estas empresas disponen de 286 hectáreas lo cual, en términos de las 492 empresas que integran el total, se estimaría en 100 hectáreas disponibles.

La hipótesis planteada fue aceptada particularmente en el caso de las salineras, para las cuales la leña representa más del 50% de los costos de producción; es decir, que alcanzó un 59%. Para las otras industrias, el costo de la leña representó menos del 25% de los costos de producción.

Además, se comprobó que existen posibilidades de manejo para el bosque natural y de efectuar plantaciones para abastecer la demanda de leña de las industrias; sin embargo, los aspectos técnicos y económicos deberán ser considerados, especialmente en el diseño de perfiles y proyectos para esta zona.

XIII. RECOMENDACIONES

Se recomienda impulsar prácticas de manejo del manglar y del bosque secundario xerofítico de la zona sur de Honduras, con el propósito de promover un manejo sostenible.

Buscar fórmulas de trabajo coordinado entre instituciones relacionadas con la producción forestal, turismo, tecnología apropiada y otros, a efecto de contribuir con soluciones efectivas.

Para contribuir a resolver el problema de abastecimiento de leña y para que las industrias operen con mayor rentabilidad, se recomienda el manejo de la vegetación natural leñosa, prácticas de silvicultura en plantaciones con especies para leña de rápido crecimiento, adaptables a las condiciones ecológicas de la zona sur, tales como: *Eucalyptus camaldulensis*, *Leucaena leucocephala*, entre otras. Además, será necesario impulsar acciones a nivel de productor para ayudarles, a mejorar y/o cambiar los sistemas de trabajo, especialmente buscando un uso eficiente de la energía derivada de la leña, mejoras en los hornos, el uso de energía solar y otras, tendientes a estimular la plantación de la propia leña que consumen en los lugares en donde sea factible.

XIV. BIBLIOGRAFIA

- AVILA M., C. 1984. Seminario taller internacional sobre política energética para actividades productivas. Tegucigalpa, Hond., Centro de Desarrollo Industrial. Programa de Tecnología Rural. p. irr.
- BAUER, J. 1982. Especies con potencial para la reforestación en Honduras; Resúmenes. Tegucigalpa, Hond. COHDEFOR. 42 p.
- CACERES, M. A. 1970. Regionalización agrícola de Honduras. Documento de trabajo. Tegucigalpa, Hond. CONSUPLANE/RRNN. 145 p.
- CAMPANELLA, P. *et al.* 1982. Honduras. Perfil Ambiental del país; un estudio de campo. McLean, Va., EE.UU., JRB. Associates. 201 p.
- CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA. 1986. Silvicultura de especies promisorias para producción de leña en América Central. Turrialba, C.R. 219 p.
- _____. 1984. Especies para leña, árboles y arbustos para la producción de energía. Trad. por Vera Argüello y Tradinsa, Turrialba, C.R. 344 p.
- _____. 1986. Crecimiento y rendimiento de especies para leña en áreas secas y húmedas de Centro América. Serie Técnica. Informe Técnico No. 79. 691 p.
- DILLON, J.; HARDAKER, J. 1980. La investigación sobre administración rural para el desarrollo del pequeño agricultor. Colección FAO: Boletín de servicios agrícolas No. 41. p. 35-60.

FELKIER, P. 1981. Uses of tree legumes in semi arid regions. *Economic Botanic* 5: 174-186.

FLORES C., J. *et al.* 1985. Diagnóstico sobre el consumo y abastecimiento de leña de las industrias rurales de Siguatepeque. Siguatepeque, Hond. S.A. 21 p.

FLORES, O. *et al.* 1981. Protección y Desarrollo de los Manglares del Golfo de Fonseca, Honduras. Tegucigalpa, Secretaría Técnica. Consejo Superior de Planificación Económica. p. irr.

GREGERSEN, H. M.; CONTRERAS, A. H. 1980. Análisis económico de Proyectos Forestales. Estudio FAO. Montes No. 17. 228 p.

GUATEMALA. SECRETARIA PERMANENTE DEL TRABAJO GENERAL DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA. 1978. La situación energética en Centro América y perspectivas para el futuro. Informe SIECA. 29 p.

HAZLETT, D. 1975. Algunas plantas leñosas más conocidas en Honduras. Lancetilla, Tela, Hond., s.n. 23 p.

HOLDRIDGE, L. R. 1962. Mapa ecológico de Honduras. Washington, D.C. EE.UU. Organización de Estados Americanos. Escala: 1:1000000.

_____. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Trad. Humberto Jiménez Saa. San José, C. R. IICA. 216 p.

HONDURAS. DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS Y CENSOS. 1978. Censo Nacional Agropecuario 1974. Tegucigalpa. 266 p.

_____. **CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA.** s.f. Programa Energético Centroamericano. Tegucigalpa. 8 p.

_____. **DIRECCION EJECUTIVA DEL CATASTRO.** 1984. Clima del Departamento de Valle. (Documento de Trabajo). Tegucigalpa. 5 p.

_____. 1984. Clima del Departamento de Choluteca. (Documento de Trabajo). Tegucigalpa. 8 p.

_____. **BANCO CENTRAL DE HONDURAS.** 1983. Honduras en cifras (1981-1983). Tegucigalpa, Departamento de Estudios Económicos. 40 p.

_____. **CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA.** 1981. Propuesta para la protección y desarrollo de los manglares del Golfo de Fonseca. Grupo Técnico. p. irr.

_____. **INSTITUTO HONDUREÑO DE DESARROLLO RURAL.** 1981. La tenencia de la tierra en Honduras. Tegucigalpa. 75 p.

_____. **CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA.** 1980. Programa energético del Istmo Centroamericano. Informe de las actividades realizadas en el balance energético nacional. Tegucigalpa. 50 p.

_____. **CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA.** 1983. Balance Energético Nacional. Tegucigalpa. 23 p.

_____. **CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA.** 1982. Balance Energético Nacional. Serie 1970-1980. Tegucigalpa. 116 p.

_____. **CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA.** 1979. Plan Nacional de Desarrollo (1979-1983). Orientaciones para el Regional. Tegucigalpa. 127 p.

_____. **CONSEJO SUPERIOR DE PLANIFICACION ECONOMICA.** 1981. Informe de las actividades realizadas en el Balance Energético Nacional. Tegucigalpa. p. irr.

HOSKIN, M. 1983. Fomento de las comunidades rurales. *Unasyuva (Italia)* 35(142): 12-13.

INSTITUTO CENTROAMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL. 1981. Evolución y perspectivas regionales de las fuentes de energía no convencionales. Tegucigalpa, Hond. p. irr.

_____. 1982. Horno económico para ladrilleras. *Boletín divulgativo.* Guatemala. p. irr.

JONES, Y.; PEREZ G., A. 1982. Diagnóstico socio económico sobre el consumo y producción de leña en Honduras. Turrialba, C. R. *CATIE.* 80 p.

JONES, J. 1982. Problemas de medición de leña y el consumo industrial en Honduras. Turrialba, *CATIE.* 6 p.

LUDWING, W. 1981. Evaluación y perspectivas regionales de las fuentes alternas no convencionales de energía. Tegucigalpa, Hond. *OLADE/PNUD.* 33 p.

MENDEZ, A. 1979. Fuelwood Use and altitudes in Guatemala, El Salvador, Honduras and Costa Rica. Guatemala, Regional offices for Central American Programs. 41 p.

MIRANDA, E.; VILLATORO, O. 1983. Documentos de participación al Seminario de Ordenación racional de los manglares en América Latina. San Salvador, Salv., Ministerio de Agricultura y Ganadería. p. irr.

REICHE, C.E. 1985. Abastecimiento y Mercado de la leña en América Central. Turrialba, C.R. CATIE. 20 p.

SECRETARIA DE INTEGRACION ECONOMICA CENTROAMERICANA. 1978. Simposio sobre fuentes energéticas renovables, apreciaciones sobre la situación de los recursos energéticos renovables centroamericanos y posibles tecnologías para su utilización. Guatemala. p. irr.

VELASQUEZ, M.C. 1986. Wood-bases salt production in Nicaragua. A case study. Managua, Nic.,FAO. p. irr.

ZAMORA, M.J.; NUÑEZ, R. 1983. Estudio sobre el consumo y mercado de leña en pequeñas industrias de la Península de Nicoya. Tesis Ing. For. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Guanacaste, C.R. 115 p.

ANEXOS

ANEXO 1

Descripción de las diferentes unidades usadas con más frecuencia para compra-venta de leña, en la zona sur de Honduras.

No.	Unidades	Especificaciones *					Peso Kgs
		Largo m	Ancho m	Alto m	Volumen teórico m ³	Volumen sólido m ³	
1	Carreta de bueyes Vehículo tirado por bueyes.	2,25	1,00	0,75	1,69	1,32	825
2	Carreta de cabros Vehículo tirado por cabros parecido a (1) pero de menores dimensiones.	1,20	0,75	0,70	0,63	0,40	250
3	Carreta manual Vehículo de tracción humana, idem a (2) con menor carga.	1,20	0,75	0,70	0,63	0,36	225
4	Manejo Haz de leña cargado por una persona adulta compuesta de 10-20 leños.	1,20	0,30	0,30	0,072	0,0512	32
5	Camionada Vehículo automotor con capacidad de 8 toneladas (muy variable).	3,50	2,30	1,60	12,88	7,92	4950
6	"Pick-up" (peq.) Vehículo de 1000-1300 cc pequeño calado	1,6	1,2	0,60	1,152	0,992	620
7	"Pick-up" (grande) Vehículo > 1500 cc, paila metálica.	1,8	1,5	0,85	2,295	1,98	1237,5
8	"Pick-up" (grande) Vehículo > 1500 cc, paila de madera.	1,8	1,5	1,5	4,05	2,64	1650
9	Otros Leña transportada en bicicleta, a lomo de mula, etc., contiene de 20-30 leños.	-	-	-	-	0,08	50

* Las dimensiones de las unidades pueden variar, pero en general son las más comunes.

ANEXO 2

Conversión de las diferentes unidades de transporte de leña (Capacidad en volumen y peso) válida para la zona sur de Honduras

Unidad Código	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J(T)	k(m)
K(m)	1,32	0,40	0,36	0,05	7,90	0,99	1,98	2,64	0,08	1,60	1
J(T)	0,825	0,25	0,23	0,03	4,94	0,62	1,24	1,65	0,05	1	
I	16,50	5,00	4,50	0,64	98,80	12,40	24,74	33,00	1		
H	0,50	0,15	0,14	0,02	3,0	0,38	0,75	1			
G	0,67	0,20	0,18	0,03	4,0	0,50	1				
F	1,33	0,40	0,36	0,05	7,97	1					
E	0,17	0,05	0,05	0,20	1						
D	25,78	7,81	7,03	1							
C	3,67	1,11	1								
B	3,30	1									
A	1										

A = Carretada de bueyes; B = Carretada de cabros; C = Carretada manual

D = Manojó; E = Camionada; F = "Pick-up" (pequeño); G = "Pick-up" (grande)

H = "Pick-up" (otros); I = (Otros). J(T) = toneladas, K (m) = metros cúbicos.

ANEXO 3

Lista de especies leñeras utilizadas con mayor frecuencia por las industrias rurales (salineras, alfarerías, ladrilleras, trapiches e ingenios) de la zona sur de Honduras.

Orden	Nombre Vulgar	Nombre científico
1	Botoncillo	<i>Conocarpus erecta</i>
2	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>
3	Carao	<i>Cassia grandis</i>
4	Carbón blanco	<i>Mimosa platycarpa</i> * ✓
5	Carbón negro	<i>Mimosa tenuiflora</i>
6	Carreto	<i>Samanea saman</i>
7	Curumo, salado	<i>Avicennia nitida</i>
8	Chaparro	<i>Curatella americana</i>
9	Chaperno	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>
10	Encino	<i>Quercus oleoides</i>
11	Espino blanco	<i>Acacia farnesiana</i> * ✓
12	Espino ruco	<i>Prosopis juliflora</i>
13	Flor amarilla	<i>Poeppigia procera</i>
14	Guácima blanco	<i>Luehea seemannii</i>
15	Guácimo negro	<i>Guazuma ulmifolia</i> * ✓
16	Guanacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
17	Guapinol	<i>Himeneaea courbaril</i>
18	Guiliguiste	<i>Karwinskia calderonii</i>
19	Guiscanal	<i>Acacia donnelliana</i>
20	Jícara morro	<i>Crecentia cujete</i> * ✓
21	Madrial madreado	<i>Gliricidia sepium</i> * ✓
22	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>
23	Mangollano, michiguiste	<i>Phitecellobium dulce</i> * ✓
24	Nacascolo	<i>Caesalpinia coriaria</i> * ✓
25	Nance	<i>Byrsonimia crassifolia</i>
26	Palo de vaca	<i>Platymiscium sp</i>
27	Pie de venado	<i>Bahuinia spp</i>
28	Pino, ocote	<i>Pinus oocarpa</i>
29	Pintadillo	<i>Caesalpinia eriostachys</i> * ✓
30	Quebracho	<i>Lysiloma seemanii</i>
31	Roble	<i>Quercus spp</i>
32	Salamo	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
33	Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>
34	Tiguilote	<i>Cordia dentata</i> * ✓

ANEXO 4

GLOSARIO DE SIGLAS UTILIZADAS EN EL PRESENTE DOCUMENTO

AID	Agencia Internacional para el Desarrollo, EE.UU.
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
CENIFA	Centro Nacional de Investigación Forestal Aplicada. (Adscrito a la Escuela Nacional de Ciencias Forestales de Honduras).
CDI	Centro de Desarrollo Industrial.
COHAAT	Cooperación Hondureña - Alemana. Alimentos por Trabajo.
COHDEFOR	Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal
CONSUPLANE	Consejo Superior de Planificación Económica
COSUDE	Cooperación Suiza de Desarrollo
ESNACIFOR	Escuela Nacional de Ciencias Forestales. (Adscrita a COHDEFOR).
ICAITI	Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial.
INFOP	Instituto Nacional de Formación Profesional de Honduras.
MARGOAS	Marcada - Goascorán. (Proyecto de Desarrollo de ambos municipios, bajo el patrocinio del Gobierno Suizo).

MRN	Ministerio de Recursos Naturales, Honduras.
PMA	Programa Mundial de Alimentos.
PTR	Programa de Tecnologías Rurales. (Financiado con fondos de la Agencia Internacional para el Desarrollo AID NO., 522-0157).
RENARE	Dirección General de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Recursos Naturales, Honduras.
ROCAP	Oficina Regional para América Central y Panamá, de US/AID.

PERSONAL TECNICO DEL CATIE/PROYECTO MADELEÑA *

JEFATURA

Rodolfo Salazar, Ph.D.
Douglas Asch, Sr.

Líder Regional
Administración

SILVICULTURA

Miguel Musálem, Ph.D.
David Hughell, M.Sc.
William Vásquez, M.Sc.
Luis Ugalde, Ph.D.

Silvicultor Principal
Modelación
Silvicultura
Manejo de Información

SOCIOECONOMIA

Thomas McKenzie, M.Sc.
Dean Current, M.Sc.

Economista Principal
Socioeconomía/Manejo de
Información

Carlos Reiche, M.Sc.
Manuel Gómez, M.Sc.

Economía
Economista Asistente

EXTENSION

Carlos Rivas, M.Sc.
Héctor Chavarría, Lic.
Ana Loaiza, Bch.

Extensionista Principal
Extensionista Asistente
Diseño Gráfico

PAISES

GUATEMALA

Carlos Figueroa, M.Sc.
Eberto de León, Lic.

Coordinador Nacional
Economía

HONDURAS

Rolando Ordoñez, Das.
Juan Pastora, Lic.

Coordinador Nacional
Economía

EL SALVADOR

Hugo Zambrana, M.Sc.
Modesto Juárez, M.Sc.

Coordinador Nacional
Economía

COSTA RICA

Carlos Navarro, M.Sc.
Fabián Salas, Ing.

Coordinador Nacional
Economía

PANAMA

Blás Morán, Ing.
Rafael Tirado, Lic.
Sebastián Sutherland, Das.

Coordinador Nacional
Economía
Silvicultura

*/ Madeleña es un proyecto de investigación, capacitación y disseminación del cultivo de árboles de uso múltiple en América Central y Panamá. Es financiado por AID/ROCAP, y ejecutado por INRENARE de Panamá, DGF de Costa Rica, COHDEFOR de Honduras, CENREN de El Salvador, DIGEBOS de Guatemala con la coordinación regional del CATIE