

**BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO**

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/MEX/R.96  
21 de enero de 1988

ORIGINAL: ESPAÑOL

CATALOGADO

---

**C E P A L**

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**HONDURAS: DIAGNOSTICO DE LAS FUENTES DE ENERGIA NUEVAS Y  
RENOVABLES Y DEL USO RACIONAL DE LA ENERGIA**

## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
I. La leña	3
1. La oferta	3
a) Regeneración natural de los bosques	3
b) Cafetales	3
c) Deforestación	4
d) Plantaciones	4
e) Matorrales	4
f) Oferta total de leña	4
2. La demanda	5
a) Consumo residencial	5
b) Consumo industrial	6
c) Consumo para carbón de leña	6
d) Consumo total de leña	7
3. Balance oferta/demanda de leña	7
4. El mercado de la leña	8
a) Procedencia y transporte	8
b) Precios y volúmenes de venta	8
5. Aspectos institucionales y legales	9
II. Desechos agropecuarios	10
1. Valorización energética de los desechos agrícolas por medio de combustión	10
a) El recurso	10
b) La demanda y el potencial aprovechable	10
2. Valorización energética de desechos por medio de metanización	11
III. Biomasa. Síntesis de los recursos	12
IV. Aprovechamiento de energía solar	12
1. Conversión térmica	12
2. Conversión fotovoltaica	13
V. Aprovechamiento de la energía eólica	13
Cuadros	15

## PRESENTACION

Este trabajo fue realizado en el marco de la asesoría que brinda la Subsección de la CEPAL en México a los países del Istmo Centroamericano en el campo de las fuentes de energía nuevas y renovables, con el apoyo del Gobierno de Francia.

El presente diagnóstico contempla la biomasa forestal y agropecuaria así como el aprovechamiento de las energías solar y eólica. Para realizarlo, se trabajó exclusivamente sobre la base de datos existentes en los documentos publicados a la fecha, y mediante entrevistas realizadas a funcionarios responsables de diversas instituciones nacionales que intervienen en la problemática de las fuentes de energía nuevas y renovables: Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto (SECPLAN), Secretaría de Recursos Naturales, Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (CONDEFOR), Centro de Desarrollo Industrial (CDI), Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, Asociación Hondureña de Productores de Café (AHROCAFE) e Instituto Hondureño de Café (IHCAFE), a nivel nacional. También se entrevistaron a funcionarios de los siguientes organismos internacionales: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Organización de las Naciones para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).

El presente diagnóstico será complementado posteriormente con un documento de perspectivas de desarrollo de las fuentes de energía nuevas y renovables.

## I. LA LEÑA

### 1. La oferta

Para evaluar la oferta de leña en Honduras se consideraron separadamente la oferta potencial por regeneración natural de bosques naturales y la oferta que corresponde a los cafetales (podas de árboles de sombra y renovación de los plantíos), la deforestación, las plantaciones y los árboles aislados en matorrales.

#### a) Regeneración natural de los bosques

Se evaluaron las superficies de todos los bosques naturales existentes en 1986 (latifoliados, coníferas comercial y joven, y manglares) sobre la base de datos de la FAO y de COHDEFOR de 1964 y 1986. En términos globales, existían todavía 5.35 millones de bosques naturales en 1986, a menudo fuertemente degradados, compuestos aproximadamente por 50% de latifoliados, 45% de coníferas y 5% de manglares (véase el cuadro 1). La deforestación anual observada representa anualmente el 3% de la superficie existente en 1986.

Por otra parte, la política de reforestación que se ha llevado en los últimos años por parte de COHDEFOR y con el apoyo del gobierno de Estados Unidos no ha permitido reforestar más de 2,500 hectáreas por año, lo que corresponde a sólo el 1.5% de la deforestación observada.

Suponiendo que la productividad de estos bosques, racionalmente aprovechable como leña, varía de 0.75 toneladas/ha-año en el caso de los manglares; a 2 toneladas/ha-año en el de las coníferas, y hasta de 3 toneladas/ha-año para los latifoliados, la oferta potencial suma 13 millones de toneladas anuales, de las cuales más del 60% corresponde a los bosques latifoliados (véase de nuevo el cuadro 1).

#### b) Cafetales

En 1986, Honduras contaba con 104,000 ha de plantaciones de café. Se puede considerar que la casi totalidad de estos plantíos dispone de árboles de sombra y que, por recomendación del IHCAFE, se están abandonando progresivamente los cultivos sin sombra. Sin embargo, existe una tendencia a la promoción de arbustos leguminosos de sombra (ingas), que si bien facilita

la nitrogenación de los suelos, produce menos leña que los árboles tradicionales. Se calculó el potencial anual de las podas de árboles de café, así como las podas y renovación de los plantíos, en 416,000 toneladas, o sea, 1,290 teracalorías (véase el cuadro 2).

c) Deforestación

Considerando que aproximadamente la mitad de los productos de la deforestación --que se debe esencialmente a la extensión de la frontera agrícola-- podría ser aprovechada como leña, la oferta nacional de leña por este concepto asciende a 6.5 millones de toneladas, es decir, 92% de la leña disponible (véase de nuevo el cuadro 2).

d) Plantaciones

En la actualidad existen en el país dos importantes programas de plantaciones forestales en La Mosquitia y Comayagua, las cuales cubren un total de 11,700 hectáreas. Si se aprovechara la mitad de su productividad como leña, se lograría una producción de 41,000 toneladas anuales (véase de nuevo el cuadro 2).

e) Matorrales

El término genérico de matorrales se refiere a las áreas sin uso productivo que cuentan con una vegetación arbustiva, generalmente de regeneración secundaria. Se consideró que tenían una productividad de leña baja del orden de 0.5 toneladas/ha-año, correspondiendo a una oferta global de 145,000 toneladas (véase de nuevo el cuadro 2).

f) Oferta total de leña

A fin de medir mejor los posibles desbalances entre oferta y demanda de leña, se evaluaron las distintas ofertas bajo los tres conceptos siguientes:

- i) La oferta de leña tradicionalmente aprovechada que proviene, según las regiones del país, de manglares, cafetales, deforestación y matorrales;
- ii) La oferta aprovechable procedente de leña disponible (cortada), que no es aprovechada por el momento, pero susceptible de serlo, y que proviene esencialmente de los productos de la deforestación, y

iii) La oferta potencial correspondiente a la regeneración natural de los bosques naturales, que podría ser utilizada --en el caso de un aprovechamiento racional de los mismos-- para la producción de madera.

La oferta tradicionalmente aprovechada representa sólo el 13% de la oferta total, mientras que la aprovechable suma el 23%, y la potencial alcanza el 64% (véase el cuadro 3). De esta manera, en 1986, la oferta total de leña en Honduras ascendió a 12.9 millones de toneladas, o sea, 40,000 Tcal.

## 2. La demanda

Los consumos de leña se evaluaron según los tres tipos siguientes: residencial, industrial y para la producción de carbón de leña.

### a) Consumo residencial

i) Aspectos cuantitativos. La cuantificación del consumo residencial de leña requirió de algunas estimaciones debido a la ausencia de datos recientes sobre el porcentaje de la población que consume leña y el consumo diario por habitante. Estos cálculos se hicieron tomando en cuenta tanto los datos de la encuesta realizada en 1979 por SECPLAN, como los de las encuestas elaboradas en países vecinos con condiciones demográficas, socioeconómicas y climáticas similares.

Así, se consideró que el 53% de los hogares urbanos y el 88% de los rurales consumían leña en 1986. El consumo diario por habitante se estimó en 2.3 kilogramos en las zonas urbanas y en 2.9 en el medio rural.

Por lo tanto, se evaluó el consumo residencial de leña en Honduras, en 1986, en 3.5 millones de toneladas, de las cuales el 23% se consume en las ciudades y el 75% en el campo (véase el cuadro 4).

ii) Aspectos cualitativos. Se estima que la gran mayoría de los hogares hondureños todavía utilizan del 6% al 11% de leña en estufas de eficiencia muy baja (tres piedras y fogones). Al respecto, el Programa de Tecnologías Rurales (PTR) del Centro de Desarrollo Industrial (CDI) ha llevado a cabo un programa de estufas mejoradas de tipo Lorena, "de cerámica", Chula y "de adobe sin humo", mediante el cual se han construido aproximadamente 4,000 estufas mejoradas, de las que solamente 1,770 han sido instaladas en 1987. La mayoría de estas cocinas son de tipo Lorena, con una eficiencia de 12% a 14%, y han tenido una gran aceptación

entre los usuarios. Cabe señalar que hasta la fecha no se han realizado esfuerzos específicos, en el medio urbano, para sustituir estufas de leña tradicionales por estufas mejoradas.

b) Consumo industrial

i) Aspectos cuantitativos. La única encuesta sobre el consumo industrial de leña en Honduras fue realizada por SECPLAN en 1979. Se consideró que, debido a que el producto interno bruto nacional no ha variado sensiblemente desde esa fecha, el consumo industrial se había mantenido estancado en 1986 (véase el cuadro 5). Los principales consumidores son, por orden decreciente de importancia, las tabacaleras, los trapiches, los beneficios de café, las salineras, las panaderías y las caleras, lo que representó un consumo total de 290,000 toneladas. Dicho consumo equivalió al 9% del consumo residencial estimado para el mismo año.

ii) Aspectos cualitativos. El consumo de leña de las caleras ha ejercido una fuerte presión sobre los bosques aledaños, particularmente en las regiones El Carrizal (Taulabé) y Talanga. A pesar de esta situación, las caleras siguen consumiendo leña con poca eficiencia (3 kg de leña para producir un kg de cal) que tienen que conseguir a distancias de hasta 40 kilómetros. Para corregir esta situación, el CDI está desarrollando un horno más eficiente. Cabe mencionar el estudio realizado por parte de SECPLAN sobre la posibilidad del uso de carbón de leña producido por COHDEFOR para satisfacer las necesidades energéticas de algunas caleras.

En cuanto a las ladrilleras, el CDI ya cuenta con un horno mejorado de tecnología probada que permite ahorrar hasta el 50% de la leña consumida. Se han instalado ocho de estos hornos.

Por último, en las salineras, existe afortunadamente la tendencia a recurrir cada vez más a la energía solar para el secado, lo que permite proteger al mangle, que antes se utilizaba como leña. Tan sólo quedan 80 hornos de leña para la producción de sal.

c) Consumo para carbón de leña

Conforme a datos de COHDEFOR y de la FAO, en 1982 el consumo de carbón de leña ascendía a 2,800 toneladas, repartido casi equitativamente entre los consumos residencial, industrial y comercial. Considerando las tasas de crecimiento de las poblaciones y del producto interno bruto de estos

sectores, en 1986 se evaluó el consumo en 3,000 toneladas, o sea, 21,000 toneladas de leña (esencialmente roble), asumiendo una eficiencia del 14% de las parvas tradicionales en términos de peso (véase el cuadro 6).

En el marco del proyecto "Sistema Industrial Forestal Energético Social" (SIFES), llevado a cabo conjuntamente por CONDEFOR y la FAO, se están creando pequeñas industrias forestales que, además de abarcar el aserrijo de trozas de pequeñas dimensiones y la generación de energía eléctrica a partir de desperdicios, incluyen la fabricación de carbón de leña. Existen ya dos proyectos operacionales en Chaquita Grande y Camoyagua. Sin embargo, cabe mencionar que hasta la fecha el carbón de leña producido no ha encontrado un mercado (de exportación o nacional) que permita su distribución. Las carboneras promovidas en el marco de este proyecto (metálico portátil y media naranja) tienen una eficiencia 50% superior a la de las carboneras tradicionales (véase el cuadro 7).

#### d) Consumo total de leña

En 1986, el consumo total de leña en Honduras llegó a 3.7 millones de toneladas, de las cuales el 92% fue absorbido por el sector residencial, el 8% por el industrial y sólo el 0.2% por el comercial (véase el cuadro 8).

### 3. Balance oferta/demanda de leña

Según los resultados de las evaluaciones precedentes, en 1986 la oferta tradicionalmente aprovechada no cubría más del 70% del consumo total de leña en el país. Sin embargo, la oferta aprovechable era superior a este consumo, de tal manera que las ofertas disponibles --tradicionalmente aprovechada y aprovechable-- representaban el doble del consumo total. En cuanto a la oferta potencial por regeneración natural de bosques, ésta es todavía 3.5 veces superior a dicho consumo (véase el cuadro 9).

Esta situación demuestra que, por el momento, Honduras se beneficia por un buen equilibrio entre oferta y demanda de leña. En tales condiciones, parece difícil que aparezca una crisis global de suministro de leña antes de dos decenios, salvo en ciertas regiones como el Golfo de Fonseca, El Carrizal, o en los alrededores de las grandes urbes, por razones climáticas y/o de alta densidad de consumo.



#### 4. El mercado de la leña

##### a) Procedencia y transporte

Hasta la fecha nunca se ha realizado un estudio sobre el mercado de la leña. Se conoce únicamente que la casi totalidad de la leña consumida en áreas urbanas es comercializada y que, por el contrario, la mayor parte del consumo de leña en las zonas rurales proviene de una apropiación directa. El proyecto de investigación sobre el mercado dendroenergético en 12 ciudades de Honduras, que está por realizar SECPLAN con el apoyo del gobierno estadounidense, permitirá llenar esta completa falta de información.

##### b) Precios y volúmenes de venta

En 1986, la leña se vendía entre 20 y 80 lempiras la tonelada en función de la importancia de las ventas (desde leños de 2.5 kg, hasta camionadas) y la región del país (véase el cuadro 10).

Los precios más altos se registraron en la capital. Por el contrario, al borde de las carreteras de las zonas cafetaleras, la leña se vendía a 20 lempiras la tonelada.

Por otra parte, al precio de la leña de 1986 para consumo industrial (45 lempiras/tonelada, o sea, 14.5 lempiras/Gcal), ésta resulta aún más de dos veces más barata que el bunker (1.23 lempiras/galón, o sea, 35 lempiras/Gcal), sin tomar en cuenta la diferencia de eficiencia de combustión de estos combustibles en calderas.

A nivel residencial urbano y de uso final --tomando en cuenta la eficiencia de cocinas de leña (10%), de gas y kerosene (50%)--, la leña, a un costo de 70 lempiras/tonelada (o 226 lempiras/Gcal útil), tiene un precio 50% superior al del gas propano (1.76 lempiras/galón, o 153 lempiras/Gcal útil) y 66% superior al del kerosene (2.13 lempiras/galón, o 136 lempiras/Gcal útil).

En cuanto al carbón de leña, a un costo de 200 lempiras/tonelada, éste tiene un precio equivalente al del bunker, en términos de poder calorífico, para su uso industrial.

Con el propósito de evaluar los volúmenes nacionales de venta de leña, se estimó que ésta era comprada por el 100% de la industria, mientras que sólo la adquirirían el 90% de los hogares urbanos y el 30% de los rurales (véase el cuadro 11). En estas condiciones, las ventas totales de leña

ascendieron aproximadamente a 100 millones de lempiras en 1986, lo cual superó las ventas de electricidad, gas y agua en ese mismo año (75 millones de lempiras). En cuanto a las ventas de carbón de leña, éstos fueron inferiores a un millón de lempiras.

#### 5. Aspectos institucionales y legales

La Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal (COHDEFOR), con carácter de institución semiautónoma, fue creada por el Decreto-Ley No. 103 del 10 de enero de 1974. Las responsabilidades de esta empresa incluyen el manejo y la regulación del bosque, así como el mercadeo y la comercialización de sus productos. Cabe destacar que no se refiere específicamente a la leña en los reglamentos que rigen la actividad de COHDEFOR. Por otra parte, ha sido notable la ineficiencia de COHDEFOR en cuanto al manejo y al mercadeo de los productos del bosque en los últimos años, lo cual ha derivado en utilidades bajas, costos administrativos crecientes y pérdida de influencia en el mercado. No existen incentivos de tipo fiscal u otros para fomentar la reforestación .

En cuanto a SECPLAN, éste ha elaborado en el pasado estudios macroeconómicos de consumo residencial e industrial de la leña en el marco del Programa Energético para el Istmo Centroamericano (PEICA) y está por realizar un nuevo estudio sobre el mercadeo y la comercialización de la leña.

Por su parte, el Centro de Desarrollo Industrial (CDI) ha enfocado sus esfuerzos sobre el desarrollo de hornos industriales de leña más eficientes y la difusión de cocinas de leña mejoradas en el medio rural.

Conviene señalar que los contactos entre las distintas instituciones nacionales e internacionales, directa o indirectamente encargadas de la problemática de la leña en Honduras, son de índole informal, puesto que no existe una coordinación nacional de carácter oficial que analice esta problemática desde un punto de vista multidisciplinario (forestal, agrícola, comercial, sociológico, etc.) o fomente y lleve a cabo proyectos para corregir las tendencias observadas.

## II. DESECHOS AGROPECUARIOS

Se consideraron por separado los subproductos de la actividad agropecuaria susceptibles de ser valorizados energéticamente por procesos de combustión directa o de metanización. Los desechos combustibles, sin secado adicional costoso (bagazo, cascarilla de arroz y de café, desechos de algodón y de maíz, y panoja de maicillo), tienen un bajo contenido de humedad, ya sea por su propia naturaleza, o como consecuencia del proceso agroindustrial que los produce.

Los desechos metanizables, que requerirían un secado adicional costoso, son aquellos con un alto grado de humedad, como pulpa de café y desechos pecuarios.

1. Valorización energética de los desechos agrícolas por medio de combustión

a) El recurso

Entre los desechos agrícolas combustibles, el bagazo de caña de azúcar (71%), el olote de maíz (13%) y el rastrojo de algodón (10%) representan conjuntamente el 94% del recurso total identificado. Los otros desechos (cascarilla de café, de algodón y de arroz) constituyen solamente el 6% de todo el recurso (véase el cuadro 12).

b) La demanda y el potencial aprovechable

El potencial energéticamente aprovechado, que corresponde a la demanda industrial de desechos agrícolas, llegaba al 71% del recurso total, en 1986. El bagazo participó con casi la totalidad de este aprovechamiento, ya que se reporta un uso muy reducido de la cascarilla de café en el secado del producto, y aparentemente no se están aprovechando por el momento los otros desechos identificados (véase el cuadro 13). Cabe mencionar que se valoriza probablemente parte de la cascarilla de arroz y de algodón como alimento para el ganado. Sin embargo, no fue posible evaluar su grado de aprovechamiento en esta forma. Eso demuestra que los productos de la agroindustria, además de su valor energético, tienen otros usos, y en consecuencia conviene analizar sus costos de oportunidad en cada caso específico.

Los recursos aprovechables se consideraron por separado:

i) El recurso fácilmente aprovechable energéticamente, por el uso de tecnologías existentes y comprobadas, llega a 244 Tcal, o sea, 11% del potencial identificado;

ii) El recurso difícilmente aprovechable energéticamente por el uso de tecnologías aún poco maduras, así como por su dispersión y el alto costo de su transporte, asciende a 400 Tcal, o sea, 18% del potencial total, y

iii) Los ahorros energéticos alcanzables, por un uso más eficiente de los desechos, esencialmente en calderas de bagazo y secadores operando con cascarilla de café, llegan a 245 Tcal, o sea, 11% del potencial de desechos agrícolas combustibles.

En resumen, un 22% del recurso es fácilmente aprovechable (11% en forma directa y 11% por uso racional del recurso) y un 18% lo es difícilmente.

## 2. Valorización energética de desechos por medio de metanización

El potencial energético de los desechos agropecuarios metanizables se evaluó en 394 Tcal. Este proviene esencialmente del estiércol bovino (51%) y porcino (37%) y, en menor medida, de los desechos avícolas y de la pulpa y mucilago de café. Considerando que sólo un porcentaje de este potencial se puede aprovechar --por razones de costo, de dispersión de los desechos o de dificultad técnica--, en función de los distintos desechos, se estimó un potencial aprovechable de 394 Tcal, es decir, de 17% del potencial total identificado (véase el cuadro 14).

Cabe mencionar que entre 1981 y 1986 se instalaron en el país 85 biodigestores de tipo chino, con una capacidad que varía entre 12 y 25 m<sup>3</sup>, así como 5 biodigestores de tipo indio, con una capacidad de 25 a 50 m<sup>3</sup>. La mayoría de estos biodigestores operan satisfactoriamente con estiércol porcino, y en menor medida con pulpa de café. El biogás producido satisface necesidades de cocción y de alumbrado de las comunidades locales. Existe un programa titulado "Biogás y bioabono para el mejoramiento de las comunidades cafetaleras", de la Asociación Hondureña de Productores de Café (AHPROCAFE), que contempla la instalación de 30 nuevos digestores. Según cálculos del estudio Honduras: Issues and Options in the Energy Sector, realizado conjuntamente por el PNUD y el Banco Mundial, el biogás compite actualmente con la leña para la cocción de alimentos.

### III. BIOMASA. SINTESIS DE LOS RECURSOS

De manera global, el potencial biomásico actualmente aprovechado en Honduras es 1.5 veces inferior al potencial aprovechable, y tres veces menor que el recurso potencial (véase el cuadro 15). Cabe destacar que el potencial aprovechable, que corresponde a los recursos fácil y racionalmente aprovechables y al uso más eficiente de los mismos, proviene esencialmente de la leña, ya sea por un uso más sistemático de los desechos de deforestación, o por un uso más racional del producto en cocinas u hornos industriales. Finalmente, conviene señalar que los 90 biodigestores instalados en el país producen hasta ahora no más del 0.1% del potencial metanizable aprovechable.

### IV. APROVECHAMIENTO DE ENERGIA SOLAR

Honduras recibe una radiación solar promedio anual de 5.2 kWh/m<sup>2</sup>-día, es decir, aproximadamente 1,900 kWh/m<sup>2</sup>-año. Esto significa que este país goza de un excelente potencial solar que es probablemente bastante uniforme durante el año.

#### 1. Conversión térmica

Actualmente, en la mayoría de las salineras se está recurriendo al secado solar directo de la sal. No se tiene noticia de que existan secadores solares indirectos (con colector de aire y cámara de secado), con la excepción de algunos pocos proyectos pilotos promovidos por el Centro de Desarrollo Industrial.

En cuanto a calentadores de agua para uso doméstico o piscinas, el CDI ha instalado dos sistemas (20 m<sup>2</sup> en un hospital de Tegucigalpa y 12 m<sup>2</sup> en el Centro de Adiestramiento Artesanal de Valle de Angeles), según un diseño del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI), así como 200 m<sup>2</sup> de colectores fabricados localmente por una compañía privada para el calentamiento de la piscina del Country Club de Tegucigalpa. Según cálculos del estudio Honduras: Issues and Options in the Energy Sector, el calor producido por colectores planos, fabricados localmente, es competitivo con el gas y la electricidad para la calefacción de agua.

## 2. Conversión fotovoltaica

Los sistemas fotovoltaicos producen un kWh cuyo costo varía entre uno y dos dólares, según el tamaño del equipo y el nivel de radiación solar. En consecuencia, son únicamente competitivos para sustituir pilas (telecomunicaciones, iluminación), recargar baterías (televisores) o sustituir pequeñas plantas eléctricas de potencia inferior a 1-5 kW. Hasta la fecha, la Compañía Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL) ha instalado 10 sistemas fotovoltaicos para la operación de repetidoras de microondas, y el Ministerio de la Salud dos proyectos piloto para la refrigeración de vacunas en puestos de salud.

Aparentemente, existe un mercado potencial importante para satisfacer las necesidades básicas (salud, bombeo de agua, telecomunicaciones, iluminación) de las poblaciones aisladas, en el marco de programas sociales y desarrollo rural integrados.

## V. APROVECHAMIENTO DE LA ENERGIA EOLICA

Hasta ahora, se desconoce el potencial eólico de Honduras. Sin embargo, si se extrapolan los datos de países vecinos, se puede estimar que éste es demasiado moderado a nivel global como para permitir la generación de energía eléctrica con aerogeneradores, de manera económicamente atractiva.

Para aplicaciones como el bombeo directo de agua con molinos de viento tradicionales multiaspas, el potencial es suficiente en la mayoría de los casos. La Unidad de Desarrollo y Adaptación (UDA) de Comayagua ha desarrollado un molino de este tipo que ya se está comercializando.

CUADROS

Cuadro 1

## HONDURAS: OFERTA POTENCIAL DE LEÑA POR BOSQUES NATURALES, 1986

	Superficie en 1964 (miles de ha)	Superficie en 1986 (miles de ha)	Deforestación anual		Productividad de leña (t/ha-año)	Producción Potencial		
			Miles de ha	%		Millones de t	Tcal <u>a/</u>	%
<b>Total</b>	<u>7 320</u>	<u>5 350</u>	<u>164</u>	<u>3.1</u>	<u>2.4</u>	<u>13.0</u>	<u>40 300</u>	<u>100</u>
Latifoliados	4 010	2 650	113	4.3	3.0 <u>b/</u>	8.0	24 800	62
Coníferas	2 740	2 400	28	1.2	2.0	4.8	14 900	37
Comercial	1 940	1 000	78	7.8	2.8 <u>c/</u>	2.8	8 680	22
Joven	800	1 400	-50	-4.6	1.4 <u>c/</u>	2.0	6 200	15
Manglares	298	298 <u>d/</u>	-	-	0.75 <u>e/</u>	0.2	620	1.5

fuente: CEPAL, sobre la base de datos de CONDEFOR y FAO.

a/ Asumiendo un poder calorífico de 3 100 kcal/kg a 20% de humedad.

b/ Asumiendo una productividad baja de 6 t/ha-año (por la fuerte degradación de estos bosques) de la cual el 50% es aprovechable como leña.

c/ Asumiendo una productividad de 7 t/ha-año y 3.5 t/ha-año para coníferas comercial y joven, respectivamente, de la cual el 40% es aprovechable como leña.

d/ En ausencia de datos recientes, se asumió que se habían mantenido las superficies de manglares de 1964, a pesar del alto consumo de leña de las salineras en el Golfo de Fonseca.

e/ Asumiendo una productividad de 1.5 t/ha-año, de la cual el 50% es aprovechable como leña.



Cuadro 2

## HONDURAS: OFERTA DE LEÑA POR CAFETALES, DEFORESTACION, PLANTACIONES Y MATORRALES, 1986

	Superficie (miles de ha)	Productividad a/ (t/ha-año)	Producción		
			Miles de t	Tcal b/	%
<b>Total</b>			<b>7 120</b>	<b>22 100</b>	<b>100</b>
Cafetales	104	4 c/	416	1 290	5.8
Deforestación	191	34.5	6 520	20 200	91.5
Latifoliados	113	37	4 180	13 000	58.8
Pinares d/	78	30	2 340	7 250	32.8
Plantaciones	11.7	3.5	41	127	0.6
Matorrales e/	290	0.5	145	450	2

Fuente: CEPAL, sobre la base de datos oficiales.

a/ Se refiere a cantidades racionalmente aprovechables como leña.

b/ Suponiendo 3 100 kcal/kg a 20% de humedad.

c/ Incluye podas de árboles de sombra y regeneración de plantíos.

d/ Comerciales únicamente.

e/ Areas sin uso económico, con vegetación arbustiva de regeneración secundaria.

Cuadro 3

## HONDURAS: OFERTA TOTAL DE LEÑA, 1986

	Total		Tradicionalmente aprovechada a/		Aprovechable b/		Potencial c/	
	Miles de t	Tcal	Miles de t	Tcal	Miles de t	Tcal	Miles de t	Tcal
<b>Total</b>	<b>20 100</b>	<b>62 400</b>	<b>2 550</b>	<b>7 900 b/</b>	<b>4 670</b>	<b>14 500</b>	<b>12 900</b>	<b>40 000</b>
Bosques naturales	13 000	40 300	100 d/	310	-	-	12 900	40 000
Cafetales	416	1 290	416	1 290	-	-	-	-
Deforestación	6 520	20 200	1 960 e/	6 080	4 560	14 150	-	-
Plantaciones	41	127	-	-	41	127	-	-
Matorrales	145	450	72 f/	225 f/	72	225	-	-

Fuente: CEPAL, sobre la base de los cuadros 1 y 2.

a/ Se refiere a fuentes tradicionales de leña.

b/ Se refiere a leña disponible (cortada) no aprovechada.

c/ Se refiere a regeneración natural de bosques densos.

d/ Se refiere a la explotación de manglares para el consumo de las salineras.

e/ Se consideró que era aprovechado el 30% de los productos de la deforestación aprovechables como leña.

f/ Se asumió que era aprovechado el 50% de los productos de los matorrales aprovechables como leña.

Cuadro 4

## HONDURAS: CONSUMO RESIDENCIAL DE LEÑA, 1986

	Total	Urbana	Rural
<b>Población</b>			
Miles de habitantes	4 510	1 750	2 760
Porcentajes	100	39	61
Consumidora de leña (%)	74	53	88
<b>Consumo</b>			
Diario (kg/hab-día)	2.75	2.3	2.9
<b>Total</b>			
Miles de toneladas	3 350	779	2 570
Tcal	10 400	2 420	7 970
Porcentaje	100	23	77

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y estimaciones propias.

Cuadro 5

## HONDURAS: CONSUMO INDUSTRIAL DE LEÑA, 1986

	Miles de toneladas	Tcal	%
<u>Total</u>	<u>290</u>	<u>899</u>	<u>100</u>
Tabacaleras	69	214	24
Trapiches	46	143	16
Beneficios de café	45	140	16
Salineras	39	121	13
Panaderías	32	99	11
Ladrilleras	26	81	9
Caleras	20	62	7
Tejeras	2.8	8.7	1
Otras	9.2	28.5	3

Fuente: SECPLAN.

Cuadro 6

## HONDURAS: CONSUMO DE LEÑA PARA LA PRODUCCION DE CARBON DE LEÑA, 1986

	Consumo 1982 a/ (miles de t)	Tasas de crecimiento b/ (%)	Consumo 1986		
			Miles de t	Tcal	%
<b>Total</b>	<b>19.6</b>		<b>21.1</b>	<b>65.4</b>	<b>100</b>
Residencial	4.9	14	5.59	17.3	26
Industrial	7.7	18	9.09	28.2	43
Comercial	7.0	-9	6.37	19.7	30

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

a/ Según el documento: Producción de carbón de leña en Honduras, PNUD-FAO, 1984, y considerando que 7 toneladas de leña producen 1 tonelada de carbón en parvas tradicionales.

b/ Sobre la base de las tasas de crecimiento de la población y de los PIB sectoriales, respectivamente.

Cuadro 7

## HONDURAS: COMPARACION DE DISTINTAS CARBONERAS

	Capacidad (t de leña)	Duración de la quema (días)	Eficiencia (kg leña/kg carbón)
Tradicional (parvas)	0.5 - 1	12 - 20	7.5/1
Metálico portátil	3 - 5.5	4	5.5/1
Media naranja (argentino)	12 - 14	50	4.5/1

Fuente: FAO, misión de reconocimiento de un proyecto social forestal, 1987.

Cuadro 8

## HONDURAS: CONSUMO TOTAL DE LEÑA POR SECTORES, 1986

	Miles de toneladas	Tcal	Porcentajes
<b>Total</b>	<b>3 660</b>	<b>11 300</b>	<b>100</b>
Residencial	3 360	10 400	92
Urbano	785	2 430	21.5
Rural	2 570	7 970	70.5
Industrial	299	927	8.2
Comercial	6.4	20	0.2

Fuente: CEPAL, sobre la base de los cuadros 4, 5 y 6.

Cuadro 9

## HONDURAS: COMPARACION CONSUMO Y OFERTA DE LEÑA, 1986

	Tcal	Miles de toneladas	Oferta/consumo (%)
<u>Consumo total</u>	<u>11 300</u>	<u>3 660</u>	-
Oferta tradicionalmente aprovechada	7 900	2 550	70
Oferta aprovechable	14 500	4 670	130
Oferta tradicionalmente aprovechada y aprovechable	22 400	7 220	200
Oferta potencial	40 000	12 900	350
Oferta total	62 400	20 100	550

Fuente: CEPAL, sobre la base de los cuadros 3 y 8.

Cuadro 10

## HONDURAS: PRECIOS DE LA LEÑA, 1986

	Lempiras/leño	Lempiras/carga	Lempiras/t
Industrial <u>a/</u>			45
Estudio FAO	-	-	42.5
Caleras (CDI)	-	-	60
Cafetales	-	-	20 <u>b/</u>
Residencial <u>a/</u>			70
Tegucigalpa	0.17 - 0.20	-	68 - 80 <u>c/</u>
Tegucigalpa	-	7	56 <u>d/</u>

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

a/ Promedio estimado.

b/ Podas de árboles de sombra, a borde de carretera.

c/ Asumiendo que un leño tiene un peso aproximado de 2.5 kg.

d/ Asumiendo que una carga tiene un peso aproximado de 125 kg.

Cuadro 11

## HONDURAS: VOLUMENES DE VENTA DE LEÑA Y DE CARBÓN DE LEÑA, 1986

	Consumo (miles de t)	Porcentaje comprado	Precio promedio (lempiras/t)	Ventas (millones de lempiras)
<u>Total</u>				98
Leña				97
Industrial	290	100	45	13
Residencial	3 350	44	57	84
Urbano	779	90	70	49
Rural	2 570	30	45	35
Carbón de leña	3	100	200	0.6

Fuente: CEPAL, sobre la base de los cuadros 4, 5 6 y 10 y estimaciones propias.

Cuadro 12

HONDURAS: POTENCIAL ENERGETICO (COMBUSTION)  
DE DESECHOS AGRICOLAS, 1986

	Producción (miles de t)	Relación desechos/producto (%)	Producción desechos (miles de t)	Poder calorífico (kcal/kg)	Potencial energético	
					Tcal	%
<b>Total</b>					<b>2 260</b>	<b>100</b>
Caña de azúcar	2 989	30 (bagazo)	897	1 800	1 610	71.3
Maíz	412	20 (olote)	82	3 640	298	13.2
Café <u>a/</u>	82	25 (cascarilla)	20.5	4 250	87	3.9
Arroz <u>b/</u>	40	23 (cascarilla)	9.2	3 670	34	1.5
Algodón <u>a/</u>	10	635 (rastrajo)	63.5	3 500	222	9.8
		20 (cascarilla)	2	3 500	7	0.3

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y estimaciones propias.

a/ Oro

b/ Granza

Cuadro 13

HONDURAS: APROVECHAMIENTO (COMBUSTION) DE LOS  
DESECHOS AGRICOLAS, 1986

	Potencial (Tcal)	Potencial aprovechado		Excedente				Ahorros por uso racional del desecho	
		%	Tcal	Fácilmente aprovechable energéticamente		Difícilmente aprovechable energéticamente		%	Tcal
				%	Tcal	%	Tcal		
<b>Total</b>	<b>2 260</b>	<b>71</b>	<b>1 614</b>	<b>11</b>	<b>244</b>	<b>18</b>	<b>400</b>	<b>11</b>	<b>245</b>
Bagazo	1 610	100	1 610	-	-	-	-	15 <u>a/</u>	242
Olote de maíz	298	-	-	50 <u>b/</u>	149	50	149	-	-
Cascarilla de café	87	5 <u>c/</u>	4	95 <u>c/</u>	83	-	-	50 <u>d/</u>	2.5
Cascarilla de arroz	34	-	-	15 <u>e/</u>	5	85	29	-	-
Rastrojo de algodón	222	-	-	-	-	100 <u>f/</u>	222	-	-
Cascarilla de algodón	7	-	-	100	7	-	-	-	-

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias.

a/ Por mejoramiento de molinos y calderas.

b/ Para secado de productos agrícolas o cocción de alimentos.

c/ Para el secado del café.

d/ Por mayor eficiencia del secado.

e/ Para secado del arroz.

f/ Por razones de costo de recolección.

Cuadro 14

HONDURAS: POTENCIAL ENERGETICO (METANIZACION)  
DE DESECHOS AGROPECUARIOS

	Animales (miles)	Desechos producidos (miles de t)	Potencial Útil de biogás (millones de m <sup>3</sup> )	Potencial energético a/ (Tcal)	Potencial aprovechable	
					Tcal	%
<b>Total</b>			<u>461</u>	<u>2 490</u>	<u>394</u>	<u>100</u>
Desechos pecuarios			445	2 405	368	93
Estiércol bovino	2 621	9 970	370	2 000	200 b/	51
Estiércol porcino	720	1 050	54	292	146 c/	37
Desechos avícolas	8 206	246	21	113	22 d/	6
Desechos agrícolas						
Pulpa y mucílago de café		107 e/	16	86	26 f/	6

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias.

a/ A razón de 5.4 Mcal/m<sup>3</sup>.

b/ 10% de potencial por la dispersión del recurso, salvo para lecheras.

c/ 50% de potencial por razones de contaminación y concentración del recurso.

d/ 20% del potencial por dificultades técnicas.

e/ Húmedos.

f/ 30% del potencial por razones de contaminación.

Cuadro 15

HONDURAS: RECURSOS APROVECHADO, APROVECHABLE Y  
POTENCIAL DE LA BIOMASA, 1986

(Teracalorías)

	Aprovechado a/	Aprovechable b/	Potencial
<b>Total</b>	<u>12 900</u>	<u>18 800</u>	<u>42 500</u>
Leña	11 300	17 900	40 000
Desechos agrícolas (combustión)	1 610	489	400
Desechos agropecuarios (metanización)	0.5 c/	394	2 100

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias.

a/ Se refiere al consumo.

b/ Se refiere a recursos fácil y racionalmente aprovechables y al uso más eficiente de los mismos, considerando un potencial de ahorro de leña de 30% de su consumo por uso más eficiente en la cocción de alimentos y en la industria.

c/ Corresponde a los 90 biodigestores instalados en el país.