

**VERSION PRELIMINAR DEL
PROGRAMA REGIONAL DE BIOENERGIA**

Quito, octubre de 1982

CONTENIDO

	Pág.
Introducción	5
Antecedentes:	7
1. Area de biogas	7
2. Area de leña, carbón y estufas mejoradas	7
3. Area de balances energéticos	7
4. Area de biomasa agroindustrial	7
5. Area general de bioenergía/leña	8
Objetivo y áreas de trabajo	9
Estrategia del Programa Latinoamericano de Bioenergía	10
Actividades básicas	11
1. Biodigestores de pequeña y mediana escala	11
2. Alcohol carburante	11
3. Gasificación de residuos de madera y otros vegetales	12
4. Leña y carbón vegetal integrado con estufas mejoradas	13
Cuadro resumen de actividades básicas	14
Anexos:	15

INTRODUCCION

- La serie de Balances Energéticos de OLADE para 22 países de América Latina, permitió identificar que la Biomasa tiene una participación del orden del 13% en la producción de energía primaria.
- Del mismo análisis de los Balances Energéticos de la región, se establece que existe una correlación estrecha entre los altos consumos de biomasa y los bajos ingresos relativos per cápita, de manera tal que los sectores de menores ingresos son los de más alto consumo, como es el caso de Centroamérica, Colombia, Ecuador y Bolivia, y la mayoría de países del Caribe. Sin embargo cabe señalar que en países como: Brasil, Uruguay, Perú, Costa Rica, Panamá e inclusive Ecuador, los sectores sociales de niveles de ingresos medios registran consumos significativos de Biomasa.
- Para Centroamérica, Región Andina (salvo Venezuela) y el Caribe el consumo de biomasa/leña, en particular en el sector residencial, comercial y público, representa el 50 - 70% del consumo energético del sector. Es importante señalar que Brasil y México ocupan más del 70%.
- En América Latina se estima que el 50% de la población total de la región depende de la leña y el carbón vegetal para satisfacer las necesidades básicas de cocción.
- Para el año 2000, según la FAO, 250 millones de habitantes de América Latina vivirán en zonas deficitarias en el abastecimiento de leña.
- Dicho flujo energético, por tratarse de unidades artesanales y población marginal consumidora, ha sido poco estudiado, teniéndose una base estadística deficiente y prácticamente ausente en los Planes Nacionales de Desarrollo.
- La imagen negativa que posee en general, en las instancias energéticas y de desarrollo, el uso masivo de leña y carbón, como signo de "atraso", está cambiando lentamente, al descubrirse la realidad tan importante del consumo de leña para la mitad de la población de América Latina.
- La tendencia general en los países productores de leña y combustibles vegetales es de una producción más o menos estable, con crecimientos inestables en los últimos años.

Los aumentos súbitos en el consumo indican un potencial no utilizado.

Sin embargo, se detecta una tendencia creciente al consumo de biomasa en la década 70—80, la cual probablemente se mantendrá en las décadas próximas, dependiendo del aumento de los precios de los hidrocarburos y de sus sustitutos, del balance con el medio ambiente y de la producción de alimentos.

- La mayoría de países con tendencia creciente al consumo de biomasa, son países con déficit energético, déficit en la balanza de pagos y excedente de productos alimenticios exportables.

Las condiciones tropicales y semi-tropicales, por un lado, y la vocación forestal de muchos de sus suelos hacen que estos países tengan bases ambientales prometedoras para el mayor uso del recurso biomásico.

- Existen ya bases y experiencias tecnológicas en América Latina, que permiten avanzar en el marco de la Cooperación Energética y en el uso de tecnologías que optimicen el consumo de la biomasa.
- El interés creciente en la bioenergía, se debe a que se trata de tecnologías adecuadas, generadora de empleo, que utiliza poco capital por empleo generado.
- Los pasos en los tres próximos años, según recomendaciones del III Seminario Latinoamericano de Bioenergía, son:

1. Integrar la biomasa a la planificación y política energética nacional y regional.
2. Consolidar el sistema de datos sobre el consumo y producción de biomasa.
3. Elaborar estrategias nacionales y regionales de Bioenergía.
4. Evaluar los impactos ambientales de políticas energéticas.
5. Coordinar esfuerzos de los sectores de planificación, energía y ambiental, forestal y agropecuarios.
6. Dar énfasis a los sistemas integrados de Bioenergía para optimizar su uso y hacerlos competitivos.
7. Evaluar las capacidades de las industrias regionales para abastecimiento de equipo y tecnología.
8. Dar énfasis particular a las plantaciones energéticas.

ANTECEDENTES

OLADE comenzó sus actividades en el campo de la Bioenergía con:

1. AREA DE BIOGAS

Un proyecto de biogas consistente en la construcción de 60 digestores distribuidos en 10 países del área latinoamericana, utilizando los sistemas seleccionados de las tecnologías disponibles en América Latina y fácilmente transferibles. En 6 de los países (Bolivia, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica y Nicaragua), se establecieron proyectos piloto demostrativos, y en los 4 restantes (Ecuador, Guatemala, República Dominicana y Grenada), se impartieron cursos prácticos de construcción y operación de plantas de biogas. Se han realizado hasta ahora los siguientes eventos:

- 2 reuniones de grupos de trabajo; la primera en Quito - Ecuador (febrero, 1980) con la asistencia de 11 expertos de la Región, y la segunda en Kingston-Jamaica (junio, 1980) con asistencia de 14 expertos de la Región.
- 4 cursos prácticos de construcción de plantas de biogas.
- 1 Seminario Latinoamericano de Biogas realizado en Santo Domingo - República Dominicana (agosto, 1980).
- 1 Curso Latinoamericano de Biogas, realizado en Guatemala - Guatemala (mayo, 1981).
- 2 reuniones con los coordinadores contraparte de los países involucrados en el programa.
- Se coauspició el Seminario Interamericano de Biogas en Joao Pessoa Brasil (noviembre, 1981).
- Se apoyó al Seminario Taller sobre Biodigestores Discontinuos con cargas semi-seca, organizado por EMBRATER y la Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Biogas, patrocinado por FAO (septiembre, 1982).

2. AREA DE LEÑA, CARBON VEGETAL Y ESTUFAS MEJORADAS

- Se coauspició la reunión técnica regional sobre: "Leña y Carbón Vegetal", su incorporación a la planificación y política energética, organizada por CEPAL/FAO/OLADE/INE, en Managua - Nicaragua (febrero, 1981).
- Grupo de Trabajo sobre Combustión Eficiente de Leña y Carbón Vegetal en Quito-Ecuador (junio, 1981).
- Estudio preliminar sobre "Evaluación del Ahorro en Consumo de Leña" mediante comparación de distintas estufas rústicas en el área latinoamericana.
- Análisis cuantitativo de la participación de la Biomasa en el consumo energético de América Latina.

3. AREA DE BALANCES ENERGETICOS

- Se colaboró en el estudio del componente "Biomasa" de los Balances Energéticos de América Latina y el Caribe.
- Coorganizador del XI Curso Latinoamericano de Economía y Planificación Energética, realizado en Bariloche - Argentina (septiembre, 1980).
- Grupo de Trabajo sobre Energía y Medio Ambiente en La Habana - Cuba (junio, 1981).
- Participación en la reunión PEICA/Guatemala (enero, 1982).
- Participación en la Reunión Intergubernamental sobre Energía y Medio Ambiente organizado por PNUMA, México-México (marzo, 1982).

4. AREA DE BIOMASA AGROINDUSTRIAL

- Coorganizador del Seminario sobre Racionalización de la Energía en la industria de la caña de azúcar ONUDI/OLADE/GEPLACEA (septiembre, 1980).

- Estudio preliminar: El Biogas como recurso energético alternativo para la industria azucarera (enero, 1981).
- Participación en la reunión sobre el estado actual de las negociaciones sobre productos básicos organizada por GEPLACEA - México (septiembre, 1982).

5. AREA GENERAL DE BIOENERGIA/LEÑA

- Se organizaron dos seminarios latinoamericanos de Bionergía, el primero en Atlanta - Estados Unidos, (abril, 1980), y el segundo en Curitiba - Brasil (octubre, 1981).
- Participación en la Conferencia sobre Financiamiento del Desarrollo Forestal de América Latina organizada por el BID, Washington - USA (junio, 1982).

OBJETIVO

Promover el desarrollo de la conversión de energía de la biomasa, usando varias técnicas latinoamericanas a través de una adecuada transferencia de tecnología. Esto se logrará por medio de varios proyectos integrales a ser desarrollados en diferentes países, estratégicamente seleccionados, de manera que se obtenga el impacto deseado en la difusión de los resultados en toda la Región. Se dará prioridad a los países de América Latina en situación crítica en el uso y disponibilidad del recurso biomasa.

AREAS DE TRABAJO

- Biogas: Pequeña, mediana y gran escala.
- Bosques energéticos (leña y estufas mejoradas).
- Gasificación de residuos y pirólisis.
- Carbón vegetal y briquetas.
- Optimización energética de ingenios azucareros y otras unidades agroindustriales.
- Combustibles líquidos.

ESTRATEGIA DEL PROGRAMA LATINOAMERICANO DE BIOENERGIA

1. Constituir los Comités Técnicos Nacionales de Bioenergía, u otras instancias con apoyo de Ministerios de Energía/Agricultura.
2. Elaborar las orientaciones básicas de Bioenergía para integrar esfuerzos, a través de programas anuales.
3. Realizar cursos de formación y capacitación en Bioenergía:
 - Niveles ejecutivos
 - Niveles medios
 - Niveles operativos
4. Instrumentar Sistemas Integrados de Bioenergía Demostrativos (escalas pequeña y mediana).
 - Pequeña escala:
 - Biodigestores
 - Cultivos energéticos
 - Leña y carbón
 - Estufas eficientes
 - Mediana escala:
 - Microdestilerías
 - Biodigestores medianos
 - Gasógenos
5. Prestar asistencia técnica en:
 - Determinación de puntos focales de biogas nacionales y latinoamericanos (digestores me-
 - Determinación de puntos focales de alcohol (microdestilerías).
 - Determinación de puntos focales de leña y carbón.
 - Red nacional de cooperación técnica: Universidades, Instituciones técnicas, Ministerios de Agricultura y Energía.
 - Asesorías crediticias.
 - Red Latinoamericana de Bioenergía.
6. Desarrollar programas de comunicación y difusión.
 - III Seminario de Bioenergía.
 - Publicaciones
 - Material audiovisual.
 - Medios masivos de comunicación.

ACTIVIDADES BASICAS

El programa comprende distintos proyectos, que se describen por separado:

1. Biodigestores de pequeña y mediana escala.

a) Evaluación y Planificación Energéticas.

Se desarrollarán y establecerán criterios y métodos para cuantificar el potencial regional de disposición de desechos agropecuarios, agrícolas y domiciliarios que sean factibles de incorporarlos dentro de la metodología de balances energéticos de OLADE y permitan desarrollar la planificación del recurso.

b) Investigación, Desarrollo y Demostración

Se construirán biodigestores en lecherías y comunidades rurales (en escala familiar y comunal) en zonas específicas preseleccionadas, atendiendo a solicitudes concretas de países con interés en estos sistemas. Sus aplicaciones serán tanto de tipo energético - productivo, como sanitario - agroenergético, generando la energía para la mecanización de lecherías, electricidad a nivel de pequeñas empresas agropecuarias y/o comunidades, uso de desechos domiciliarios para descontaminar y generar energía secundaria con fines de bombeo de agua, y producción de fertilizantes orgánicos para fines agrícolas. Se comprende también la fase evaluación previa, en y al finalizar el proyecto, para definir los parámetros técnicos, socio - económicos y agroecológicos con fines de difusión.

c) Transferencia, Adaptación y Aplicación de Tecnologías Experimentadas

Se evaluarán las tecnologías con aplicaciones demostrables y que sean regionales, que se adapten a las características propias de cada proyecto en particular, incluyendo el equipo necesario. Se establecerán los sistemas y costos reales de la transferencia tecnológica y términos de contratación para la ejecución de las obras, en aquellos casos que se involucre la participación de compañías privadas con el previo aval del Estado miembro en cuestión.

d) Educación y Capacitación

Se efectuarán cursos de capacitación y entrenamiento, así como seminarios regionales, los que dentro del marco del PLACE permitan la adecuación de técnicos mediante los mecanismos que se contemplan en el mismo para desarrollar la cooperación científica y técnica. Se promoverán viajes de estudio e intercambio de experiencias técnicas a los proyectos desarrollados y/o a instituciones con desarrollo aceptable en el sector de Biogas.

2. Alcohol carburante.

El proyecto comprende dos fases, la de pequeña escala y la de gran escala. En ambos sectores existen tecnologías regionales de adecuado desarrollo y gran inquietud en distintos países por incorporarlas entre sus recursos energéticos. La producción de alcohol carburante, fundamentalmente a partir de cultivos energéticos (caña de azúcar, yuca o mandioca, sorgo azucarero) puede ser usada en mezcla con la gasolina. Para ello se requiere de planes de gobierno incorporados a la producción por su concepto de gran escala, de unidad agroproductiva para generar el combustible requerido para la transformación industrial del producto agrícola o la mecanización. En ambos casos hay que hacer distintas consideraciones principalmente al balancear el aspecto competitivo de los suelos destinados a la producción alimenticia.

a) Evaluación y Planificación Energética

Se estudiarán las producciones de materia prima, y las necesidades energéticas tanto en pequeñas y grandes destilerías como en ingenios azucareros. Se pretende hacer una evaluación energética de las pequeñas explotaciones agrícolas y de los ingenios

OLADE

Organización Latinoamericana de Energía
CENTRO DE INFORMACION

azucareros, para lo cual se harán estudios tendientes a lograr: autosuficiencia energética y generación de electricidad. El estudio antedicho deberá permitir la evaluación de las alternativas de minimizar el uso de combustibles derivados del petróleo.

b) Investigación, Desarrollo y Demostración

Se seleccionará una explotación agrícola respaldada por una infraestructura institucional que permita garantizar el éxito y la difusión regional del proyecto. Se instalará una minidestilería que produzca el sustituto del combustible que la explotación requiera para la mecanización, tanto agrícola como industrial, de transformación y eléctrica. Su materia prima (caña de azúcar) sólo deberá ser de un 10% a 15% de la producción total de explotación. La minidestilería se acoplará a un biodigestor para el tratamiento del desecho de la fábrica (viñaza) que es contaminante. Se hará una optimización energética de los ingenios azucareros tratando de minimizar el uso de derivados del petróleo, modernizar equipos y aumentar la producción.

c) Transferencia, Adaptación y Aplicación de Tecnologías Experimentadas

Se hará una cuidadosa evaluación técnica (equipos, procesamiento, modificaciones a motores, generadores, para adaptaciones a alcohol, etc.) socio - económica, agrícola y los resultados serán difundidos. Se pretende disponer de los diseños de ingeniería y especificaciones de equipos, y de los documentos de licitación conteniendo toda la información técnica, económica y comercial.

d) Educación y Capacitación

Mediante grupos de trabajo se definirán las estrategias de los literales a) y b) y sus resultados se darán a conocer a nivel regional mediante el sistema de seminarios para difundir y capacitar al personal técnico y de planificación. Se coordinarán viajes de estudio para conocer proyectos en operación en distintas partes de América.

3. Gasificación de residuos de madera y otros vegetales

a) Evaluación y Planificación Energética

Se hará una evaluación integral del proyecto, se cuantificará su impacto y se planteará la metodología para incluir en los balances energéticos la detección de desechos de biomasa y clasificar los que puedan ser usados exclusivamente para este fin. Se definirán las estrategias de planificación para difusión masiva de la tecnología.

b) Investigación, Desarrollo y Demostración

Se difundirá la aplicación del gasificador para el uso de la totalidad de desechos y la producción de la energía requerida para actividades productivas acopladas, incluyendo mecanización y generación eléctrica. En el caso de construir un gasificador para uso de leña, se cuantificará la demanda energética, el volumen de biomasa requerido, y se plantará un bosque de crecimiento rápido que abastezca la materia prima, con ese fin exclusivo para no recurrir a la utilización de los bosques naturales.

c) Transferencia, Adaptación y Aplicación de Tecnologías Experimentadas

Se elevarán las tecnologías disponibles en la región aplicadas a las condiciones particulares de los sitios donde se vaya a desarrollar el proyecto (aserraderos, fincas de café, de arroz, de cacao y de desechos de coco y otros subproductos). Se adaptarán al medio y se aplicarán a proyectos específicos.

d) Educación y Capacitación

Se realizarán grupos de asesoría y estudio para establecer y definir los alcances del proyecto y los mecanismos que se requieran para desarrollar cursos de adiestramiento. Se realizarán dos seminarios regionales para conocer los resultados de la tecnología.

logía a nivel mundial, y para difundir los resultados del proyecto actual. Se coordinarán viajes de estudio para conocer proyectos de interés en el mundo, dirigidos a las instituciones de planificación y Ministerios de Energía.

4. Leña, carbón vegetal y estufas mejoradas

a) Evaluación y Planificación Energética

Se trata de incorporar a la Planificación y Balances Energéticos de cada país, especialmente los fuertes consumidores de Biomasa, los planes de economía de leña y carbón vegetal; para ello se prepara un manual de evaluación de recursos de Bioenergía, con especial énfasis en la evaluación del recurso leña y carbón.

Se realizarán talleres de evaluación de las experiencias existentes.

La estrategia básica será el aumento de la producción de leña y carbón, paralelo a la disminución del consumo de leña per - cápita.

b) Investigación, Desarrollo y Demostración

Se están evaluando las experiencias ya existentes en bosques energéticos, especies forestales de rápido crecimiento y estufas mejoradas para la economía de leña.

Se trata de elaborar una lista de prioridades de investigación y desarrollo por países en estos campos, así como los posibles investigadores disponibles en cada país y en cada especialidad.

c) Transferencia, Adaptación y Aplicación de Tecnologías Experimentadas

Se apoyarán modelos demostrativos de bosques energéticos, integrados con uso masivo de estufas mejoradas, de combustión eficiente y hornos eficientes para carbón, en los lugares en que se necesiten.

En este aspecto tendrían especial interés los modelos demostrativos en el sector rural.

d) Educación y Capacitación

Se están elaborando programas anuales de capacitación de ejecutivos, técnicos y extensionistas en:

- Plantaciones energéticas
- Estufas mejoradas
- Hornos eficientes para producción de carbón.

Se tratará de apoyar la comunicación al público en general sobre el problema nacional de consumo de leña y reforestación.

Se coordinará la realización del III Seminario Latinoamericano de Bioenergía.

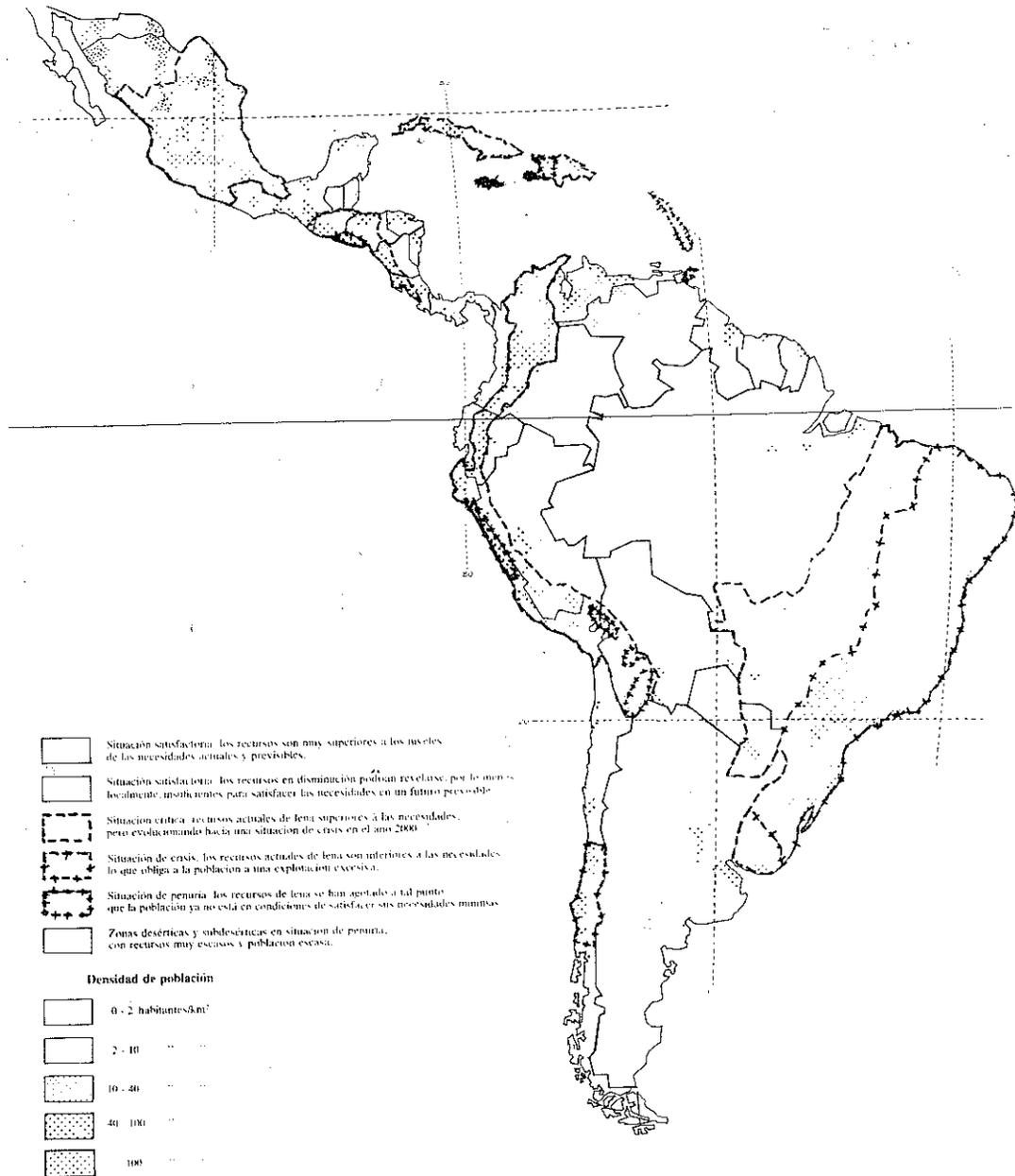
Todo este trabajo se realizará en estrecha colaboración con la FAO.

CUADRO RESUMEN DE ACTIVIDADES BASICAS

Tecnologías	(1) Evaluación de Recursos y Planificación Energética	(2) Investigación y Desarrollo	(3) Promoción, Demostración y Evaluación	(4) Comunicación e Información	(5) Educación y Capacitación
(1) <u>Biogas</u> 1.1 Pequeña 1.2 Mediana 1.3 Gran escala	Evaluación: - Insumos - Mercado - Producto - Equipo - Know how	. Apoyo a la Investigación: - Microbiológico - Económico - Agropecuario - Tecnología de equipo	. Programas Nacionales difusión . Evaluación de experiencias	. Talleres de intercambio . Redes de Cooperación Técnica . Banco de Datos	. Cursos teórico-prácticos . Cursos especializados . Estudios de trabajo
(2.1) <u>Bosques Energéticos</u>	Evaluación del Recurso	. Selección de especies . Prefactibilidad de empresas forestales	. Programa Nacional de Bosques Energéticos . Evaluación de Experiencias	. Talleres de intercambio . Redes de Cooperación técnica . Banco de Datos	. Cursos teórico-prácticos . Cursos especializados . Estudios de trabajo
(2.2) <u>Estufas</u>	. Estudio de consumo de leña	. Investigación de eficiencia	. Programa Nacional . Evaluación de experiencias	. Talleres de intercambio . Redes de Cooperación técnica . Banco de Datos	. Cursos teórico-prácticos . Cursos especializados . Estudios de trabajo
(3) <u>Carbón Vegetal y Briquetas</u>	Evaluación del potencial	. Estudios de prefactibilidad	. Programa Nacional específico . Evaluación de experiencias	. Talleres de intercambio . Redes de Cooperación técnica . Banco de Datos	. Cursos teórico-prácticos . Cursos especializados . Estudios de trabajo
(4) <u>Gasificaciones y pirólisis</u>	Evaluación del potencial	. Plantas Piloto . Prefactibilidad	Evaluación	. Seminarios específicos	. Curso de capacitación
(5) <u>Optimización Energética de Agricultura</u> 5.1 Ingenios 5.2 Lecherías 5.3 Procesadoras	Evaluación de recursos	. Estudios de prefactibilidad	Planta piloto	. Seminarios específicos	. Asesorías
(6) <u>Combustibles Líquidos</u>	Evaluación del recurso	. Estudios de prefactibilidad	Planta piloto	. Seminarios específicos	. Asesorías
<u>Metas generales</u>	Manual de Evaluación de Recursos Bioenergéticos	Estudios de caso y de prefactibilidad	Programa latinoamericano de Bioenergía	Red de Cooperación técnica en Bioenergía y Boletín	Seminario de Bioenergía y Programa Latinoamericano de Capacitación en Bioenergía.

ANEXOS

DISPONIBILIDAD DE LEÑA EN AMERICA LATINA FAO, 1981



CONSUMO DE BIOMASA PER CAPITA EN AMERICA LATINA (1978)

PAIS	Consumo Final de Energía TEP/hab.	Consumo Leña TEP/hab.	Consumo Biomasa TEP/hab.	Fuente
México*	1,00	0,17		Estimación
AMERICA CENTRAL				
Costa Rica	0,66	0,20	0,27	Encuesta
El Salvador	0,53	0,30	0,34	Encuesta
Guatemala	0,49	0,27	0,30	Encuesta
Honduras	0,49	0,30	0,32	Encuesta
Nicaragua	0,50	0,29	0,29	Encuesta
Panamá	0,60	0,16	0,21	Encuesta
CARIBE				
Grenada	0,15	0,02	0,03	Encuesta
Haití	0,34	0,24	0,29	Encuesta
Jamaica*	1,21		0,11	Estimación
República Dominicana	0,58	0,10	0,29	Encuesta
Surinam	1,44			
Trinidad y Tobago	1,56			
REGION ANDINA				
Bolivia	0,30	0,03	0,04	Estimación
Colombia	0,53	0,12	0,01	Encuesta
Chile	0,65	0,12	0,12	Encuesta
Ecuador	0,47	0,10	0,13	Encuesta
Perú	0,55	0,15	0,19	Encuesta
Venezuela	1,56	0,01		Estimación
REG. SUR-ORIENTAL				
Argentina*	1,00		0,06	Estimación
Uruguay	0,77	0,18	0,19	Encuesta
Brasil	0,79	0,17	0,22	Encuesta

* Datos estimados de consumo de leña y/o biomasa.
FUENTE: "Balances Energéticos de América Latina". OLADE.

**PARTICIPACION DE LA BIOMASA EN EL CONSUMO
FINAL ENERGETICO (1978)**

PAIS	LEÑA		TOTAL BIOMASA	
	TEP x 10 ³	%	TEP x 10 ³	%
México*	11954	20,9	N.D.	N.D.
AMERICA CENTRAL				
Costa Rica	435	31,5	575	41,6
El Salvador	1359	60,2	1525	67,6
Guatemala	1887	59,1	2054	64,3
Honduras	1068	64,4	1132	68,3
Nicaragua	565	43,0	723	55,1
Panamá	2935	26,2	397,3	35,3
CARIBE				
Grenada	3	16,7	3,4	92,8
Haití	1126	69,3	1402	86,3
Jamaica*	6	0,2	228	8,5
República Dominicana	451	15,7	1501	52,3
Trinidad y Tobago				
REGION ANDINA				
Bolivia	210	14,0	221	14,7
Colombia	2948	22,4	3220	24,4
Chile	1329	18,6	1329	18,6
Ecuador	783	22,1	969	27,4
Perú	2648	29,4	3199	35,3
Venezuela*	11	0,1	13	0,1
REG. SUR-ORIENTAL				
Argentina*	187	0,7	1519	6,1
Uruguay	516,9	25,1	556,3	27,0
Brasil	20676	20,5	26543	32,6

* Datos estimados de consumo de leña y/o biomasa.
FUENTE: "Balances Energéticos de América Latina". OLADE.
N.D.: No disponible.

**PARTICIPACION DE LA BIOMASA EN EL CONSUMO DEL
SECTOR RESIDENCIAL, COMERCIAL Y PUBLICO**

PAIS	LEÑA		TOTAL BIOMASA	
	TEP x 10 ³	%	TEP x 10 ³	%
México*	11954	70,0	11954	70,5
AMERICA CENTRAL				
Costa Rica	417	75,0	426	76,6
El Salvador	1330	92,0	1331	92,0
Guatemala	1563	90,4	1563	90,4
Honduras	966	88,4	971	88,9
Nicaragua	508	80,6	518	82,2
Panamá	287	66,8	287,4	66,9
CARIBE				
Grenada	3,4	37,5	3,6	40,0
Haití	1047	80,9	1276	98,6
Jamaica*	6	3,0	15	8,1
República Dominicana	426	39,1	818	79,7
Surinam	30	53,3	29,9	53,5
Trinidad y Tobago				
REGION ANDINA				
Bolivia	210	48,3	210	48,3
Colombia	2948	66,1	2948	66,1
Chile	882	40,6	882	40,6
Ecuador	783	61,9	783	62,0
Perú	2281	55,7	2641	64,5
Venezuela*	11	0,5	13	0,5
REG. SUR-ORIENTAL				
Argentina*			236	3,8
Uruguay	455	56,7	455	56,7
Brasil	13938	48,5	14295	68,6

* Datos estimados de consumo de leña y/o biomasa.
FUENTE: "Balances Energéticos de América Latina". OLADE.

PARTICIPACION DE LA BIOMASA EN EL SECTOR INDUSTRIAL 1978

PAIS	LEÑA		TOTAL BIOMASA	
	TEP x 10 ³	%	TEP x 10 ³	%
México*	N.D.		N.D.	
AMERICA CENTRAL				
Costa Rica	18,0	4,8	149,0	40,0
El Salvador	29,0	7,3	194,0	48,9
Guatemala	324,0	36,2	491,0	54,9
Honduras	102,0	30,2	161,0	47,7
Nicaragua	57,0	22,7	58,0	23,1
Panamá	6,6	1,8	109,9	30,5
CARIBE				
Grenada	0,19	19,0	0,2	
Haití	79,0	36,2	126,0	57,8
Jamaica*	N.D.		213,0	10,6
República Dominicana	25,0	2,1	683,0	57,3
Surinam	0,2	2,1	3,6	1,0
Trinidad y Tobago	N.D.			
REGION ANDINA				
Bolivia	N.D.		10,7	3,5
Colombia	N.D.		272,0	6,2
Chile	447,0	15,9	447,0	15,9
Ecuador	N.D.		186,0	32,0
Perú	367,0	14,5	367,0	14,5
Venezuela*	N.D.			
REG. SUR-ORIENTAL				
Argentina*	5,0		1100,0	
Uruguay	61,9	9,0	101,3	14,5
Brasil	3409,0	8,0	8919,0	21,0

* Datos estimados de consumo de leña y/o biomasa.
FUENTE: "Balances Energéticos de América Latina". OLADE.
N.D.: No disponible.

OLADE

Organización Latinoamericana de Energía
CENTRO DE INFORMACION

CUADRO No 6

RECURSOS DE BIOMASA Y RESIDUOS URBANOS

(M TEP)

RECURSOS PARA 1995

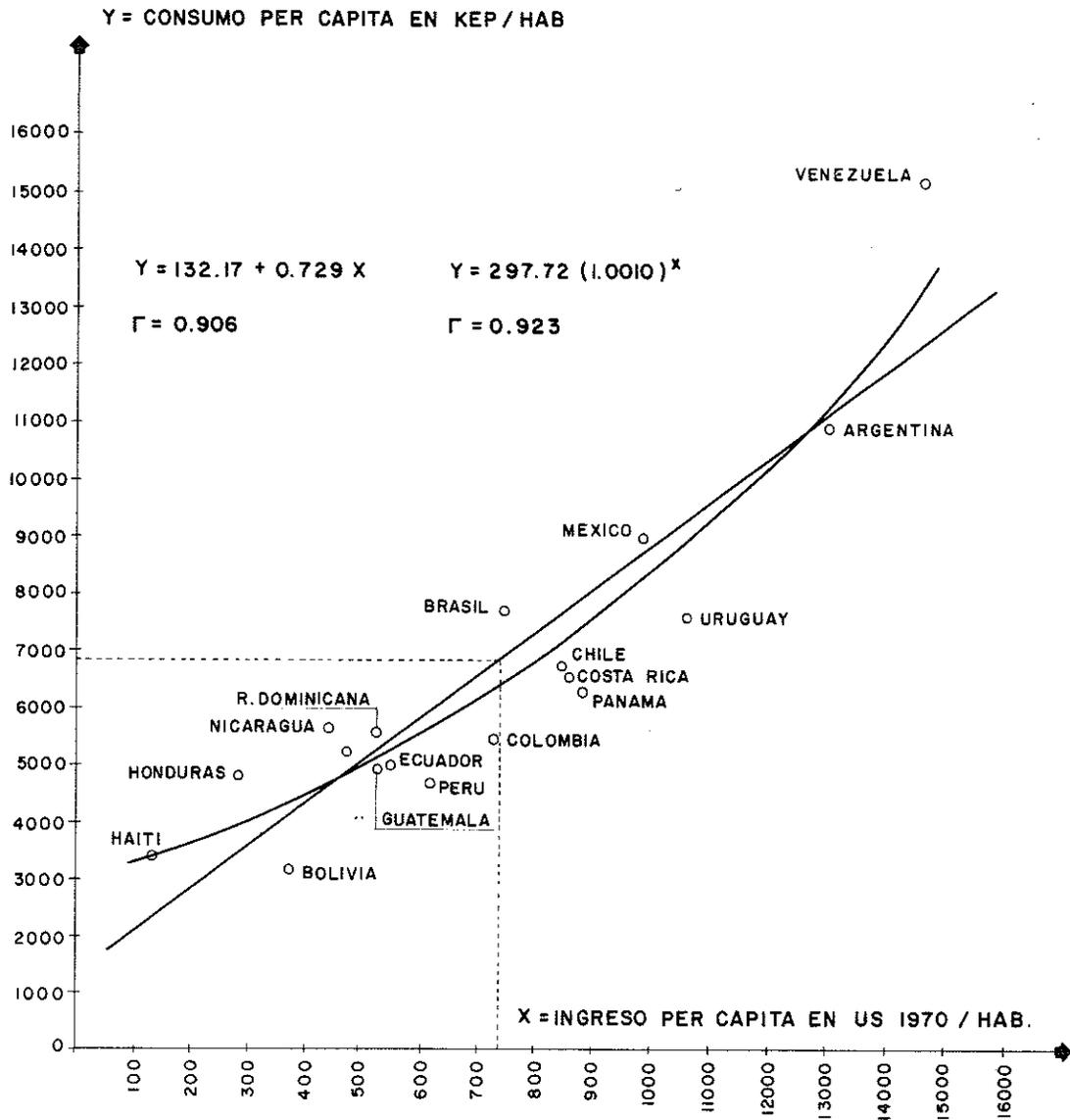
REGION	RECURSOS FORESTALES	DESECHOS				ALCOHOL	TOTAL	EQUIVALENTE CON OTROS RECURSOS n/
		Agrícolas	Ganaderos	Agroind.	Urbanos			
Istmo Centroamericano y México	14,02	15,90	8,30	9,22	5,73	0,23	53,40	1.602,00
Caribe Insular, Guyana y Surinam	5,50	3,90	3,20	15,09	0,97	0,40	29,06	871,80
Colombia, Ecuador y Venezuela	8,82	1,50	10,20	3,83	3,04	0,18	27,56	826,80
Bolivia, Chile y Perú	8,67	2,50	3,30	1,85	1,74	0,09	18,15	544,50
Argentina, Paraguay y Uruguay	6,99	6,00	13,00	3,55	1,74	0,26	31,54	964,20
Brasil	43,83	19,70	23,60	21,48	7,25	3,28	119,14	3.574,20
América Latina	87,83	49,50	61,60	55,01	20,47	4,43	278,84	8.383,50

n/ De acuerdo al criterio de las Naciones Unidas para comparación de recursos renovables, corresponde al uso de los recursos estimados durante 30 años.

FUENTE: "Requerimientos Futuros de Fuentes no Convencionales de Energía en América Latina", PNUD - OLADE

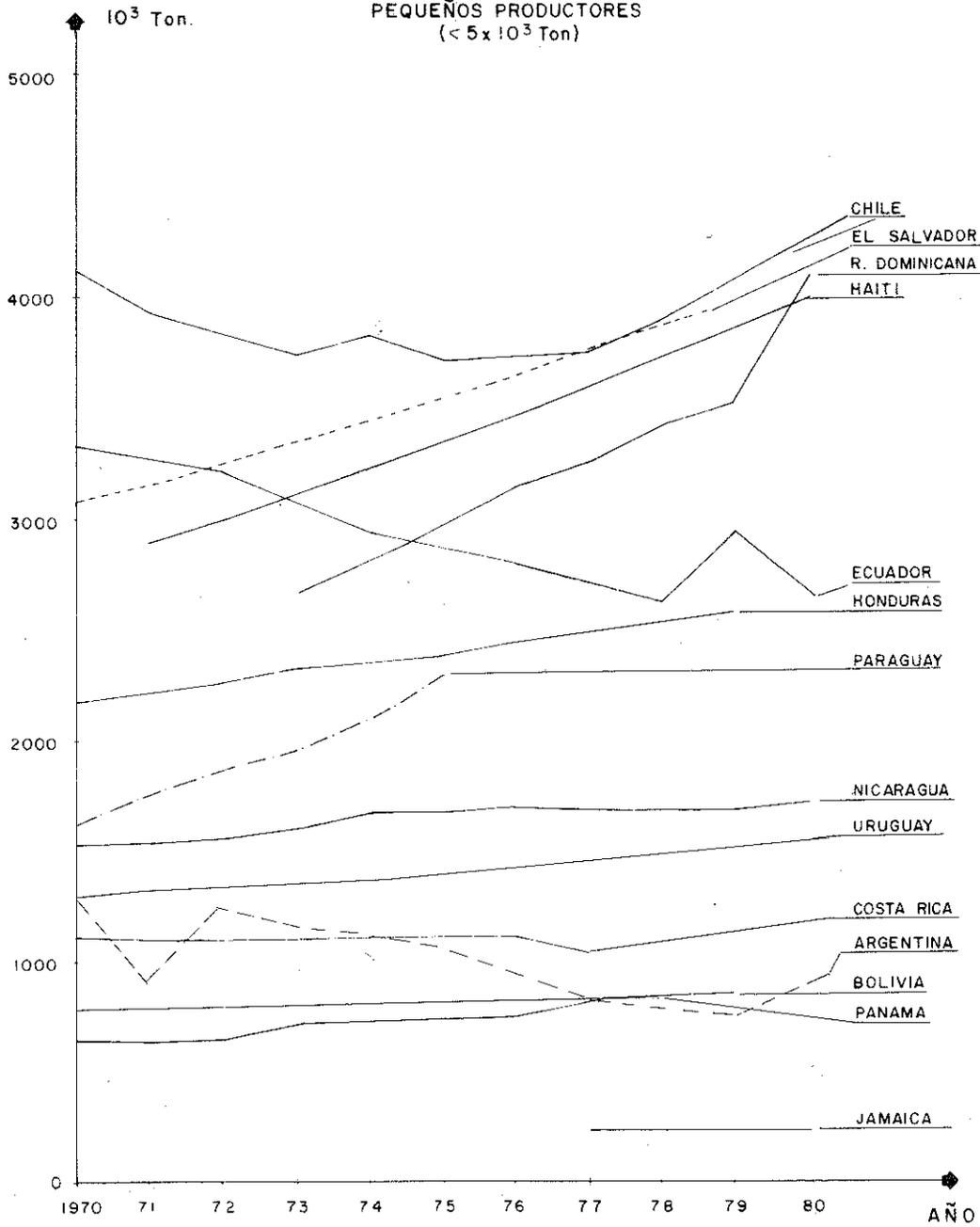
Gráfico N° 1

RELACION ENTRE CONSUMOS E INGRESOS PER CAPITA
1978



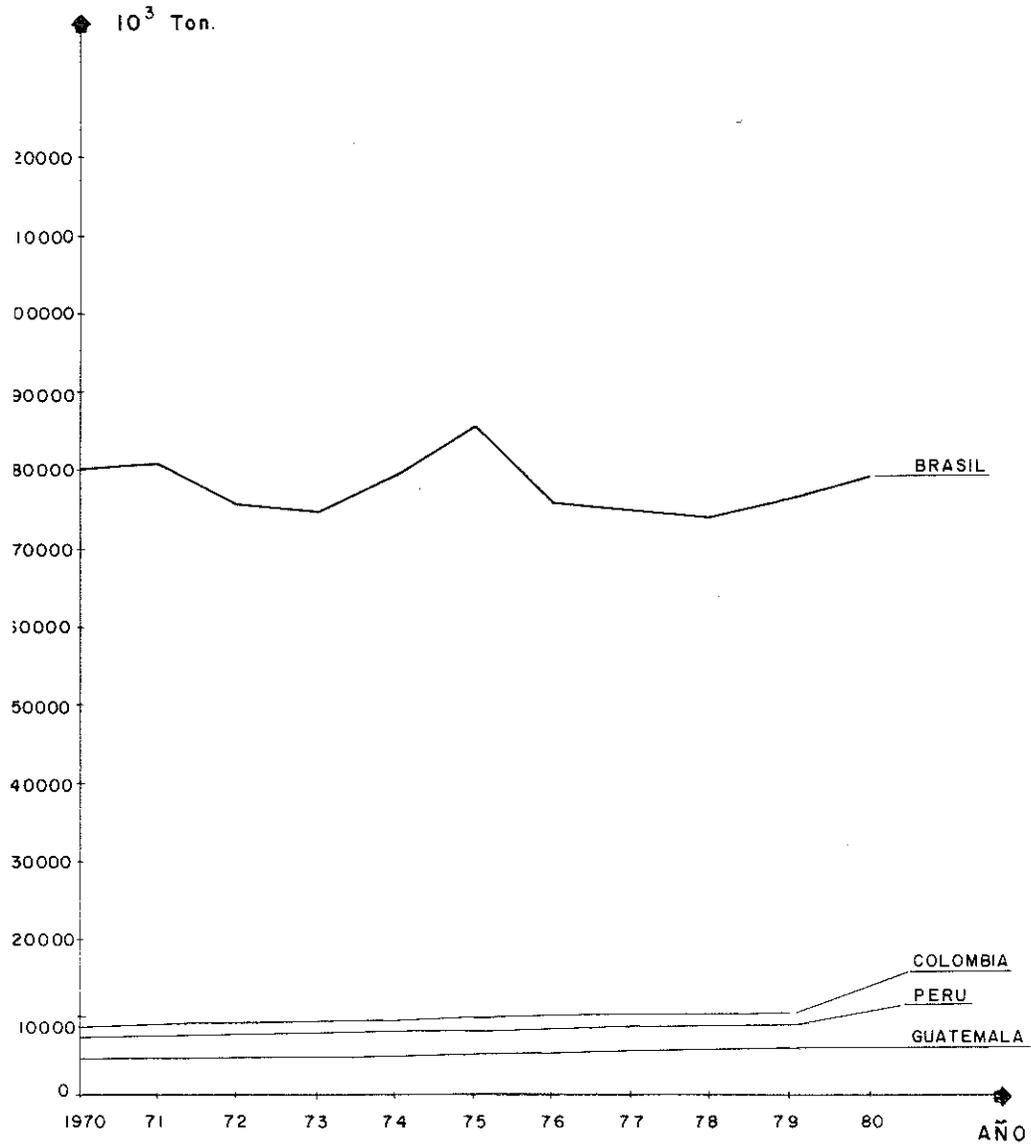
Fuente: OLADE (Alvaro Umaña y Gabriel Sánchez) "Análisis cuantitativo de la participación de la Biomasa en el consumo energético de América Latina" en III Seminario Latinoamericano de Bioenergía, Curitiba - Brasil, 19-23 octubre de 1981.

Gráfico Nº 2
PRODUCCION DE LEÑA
 PEQUEÑOS PRODUCTORES
 (< 5 x 10³ Ton)



FUENTE: "La Energía en América Latina", Estadísticas (1981/No publicado). OLADE

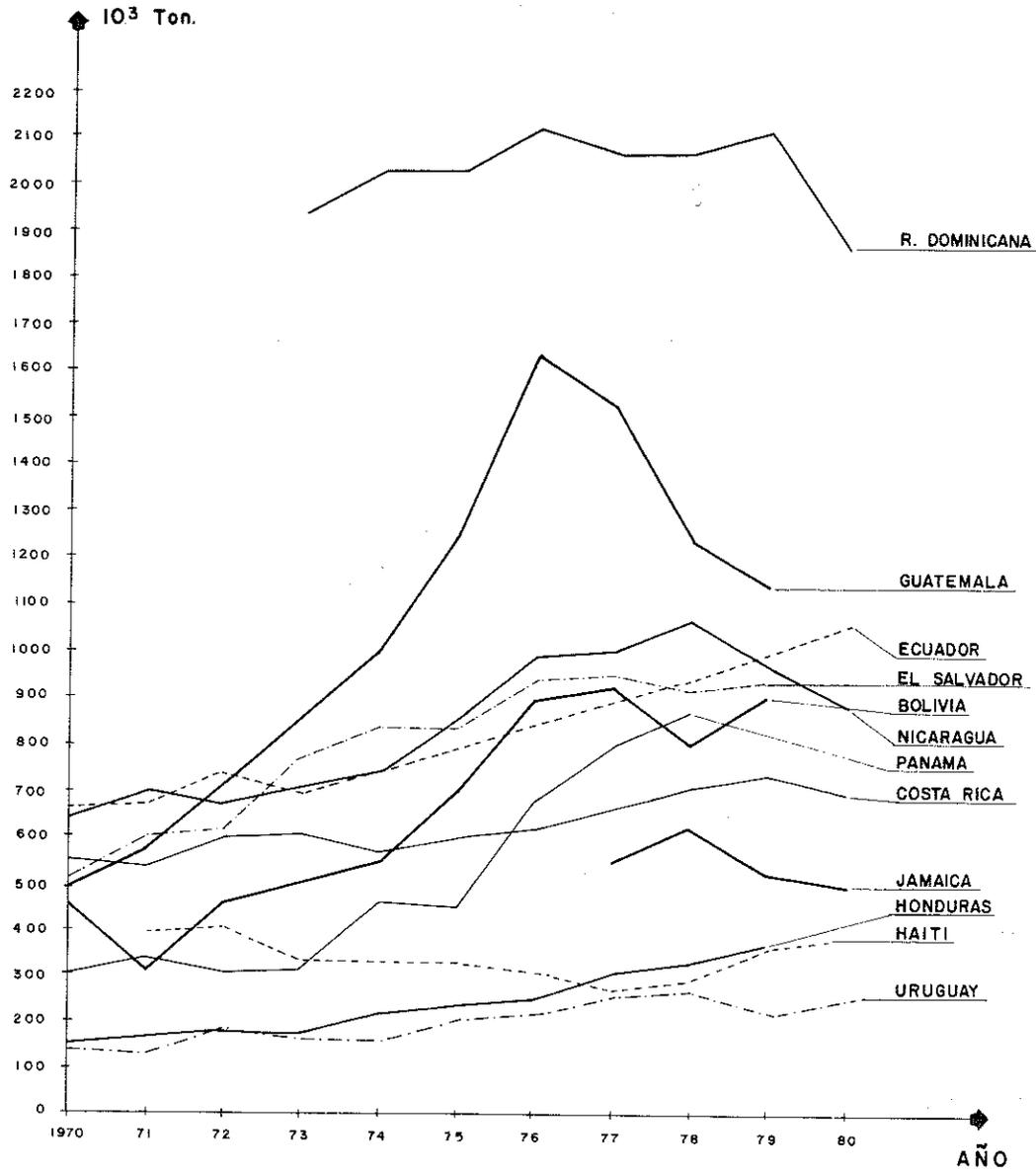
Gráfico N° 3
PRODUCCION DE LEÑA
 MEDIANOS Y GRANDES PRODUCTORES
 (< 5 x 10³ Ton)



FUENTE: "La Energía en América Latina", Estadísticas (1981/No publicado). OLADE

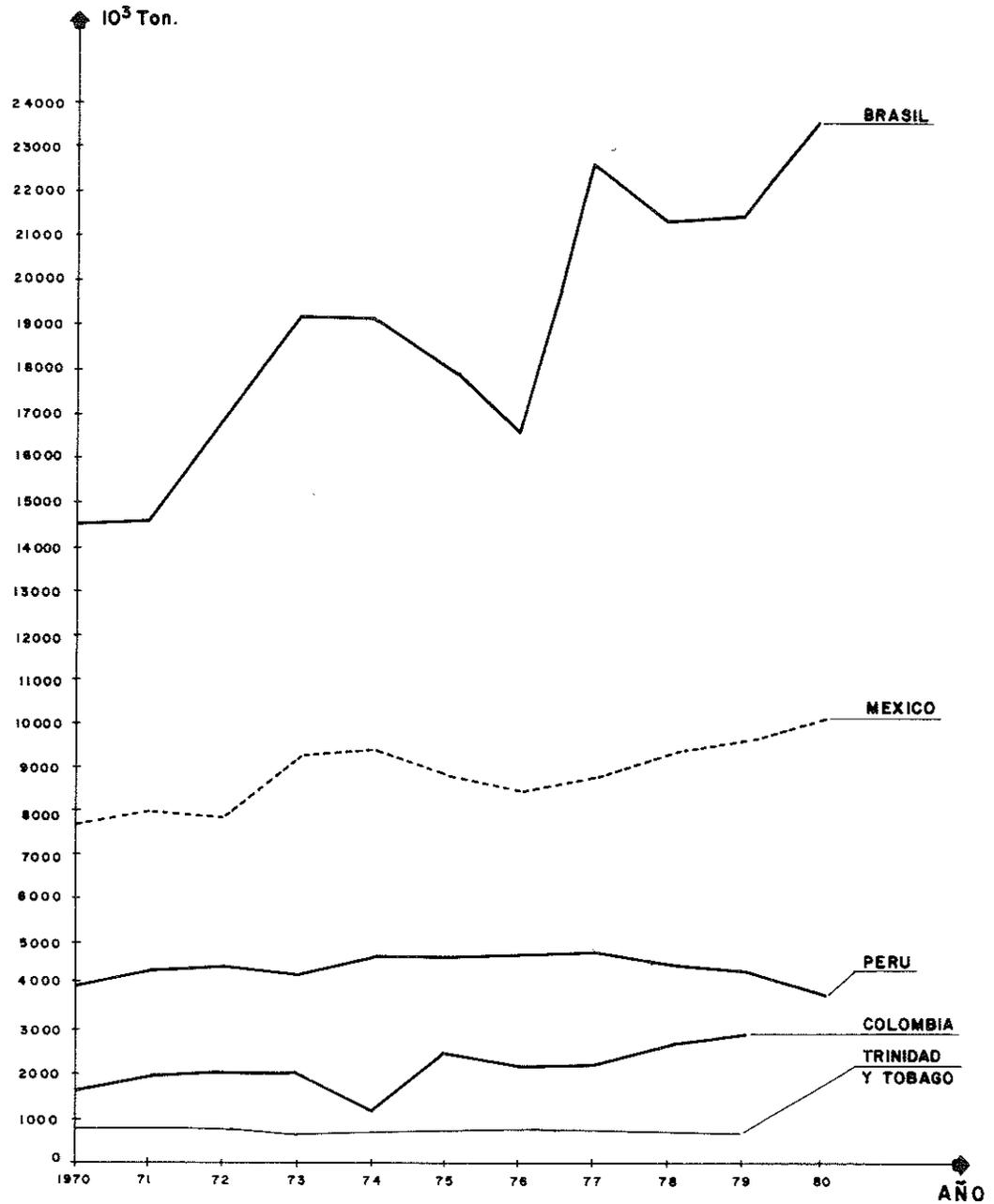
Gráfico Nº 4

PRODUCCION DE COMBUSTIBLES
VEGETALES Y ANIMALES



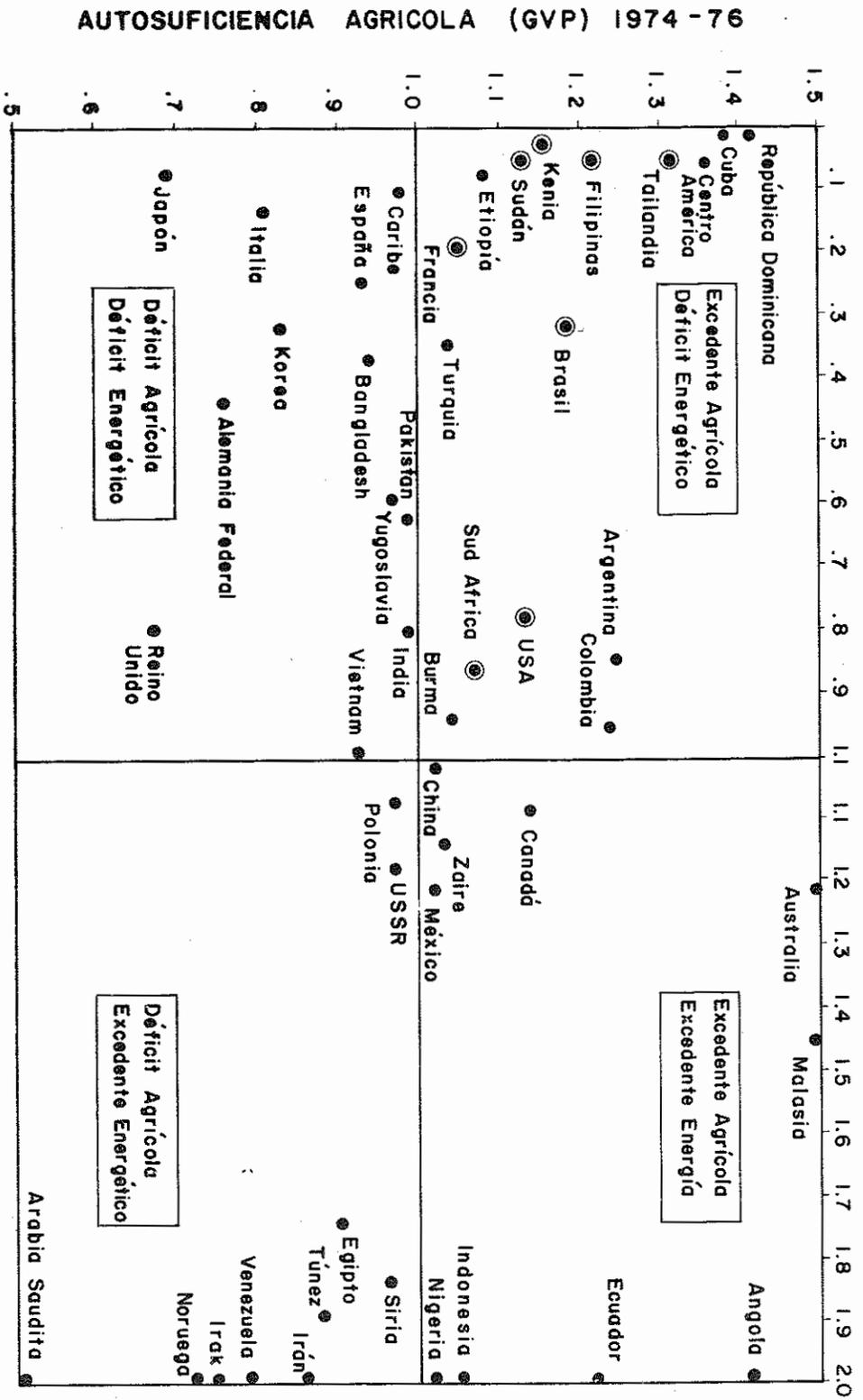
Fuente: OLADE "Balances Energeticos de América Latina"

Gráfico N° 5
**PRODUCCION DE COMBUSTIBLES
 VEGETALES Y ANIMALES**



Fuente: OLADE "Balances Energéticos de América Latina"

AUTOSUFICIENCIA ENERGETICA Y AGRICOLA
AUTOSUFICIENCIA ENERGETICA (1978)



● Países que tienen programas para convertir alimentos en alcohol ya encaminados, o que están considerándolos seriamente.

Fuente: FAO, 1981