

# REVISTA ENERGETICA

5/83

Septiembre - Octubre/83  
September - October/83



Organización Latinoamericana de Energía  
Latin American Energy Organization

PERSPECTIVAS ENERGETICAS DE AMERICA LATINA **olade** ENERGY  
PROSPECTS FOR LATIN AMERICA **olade** MARCO CONCEPTUAL Y PRO-  
GRAMA DE PLANIFICACION ENERGETICA Y ESTUDIOS ECONOMICOS  
**olade** THE CONCEPTUAL FRAMEWORK AND PROGRAM FOR ECONOMIC  
STUDIES AND ENERGY PLANNING **olade** MEXICO, EL FUTURO ECONO-  
MICO MUNDIAL Y LOS ENERGETICOS **olade** MEXICO: FUTURE WORLD  
ECONOMY AND ENERGY

# PERSPECTIVAS ENERGETICAS DE AMERICA LATINA

**Diego Otero Prada**

JEFE DEL PROGRAMA DE  
PLANIFICACION ENERGETICA DE OLADE

## 1. INTRODUCCION

El documento tiene por objeto analizar las perspectivas de la energía en América Latina. El enfoque parte de un análisis de los países para llegar por integración de las proyecciones nacionales a Latinoamérica.

Debe aclararse, en primer lugar, que los resultados se deben tomar en forma preliminar. Las proyecciones de la demanda de energía han sido obtenidas a través del uso de procedimientos muy sencillos, utilizando relaciones entre variables agregadas como la energía total y el producto interno bruto, aplicando el juicio y haciendo modificaciones anuales para tener en cuenta las tendencias en las políticas gubernamentales que inciden en la estructura energética.

El documento comprende dos partes. En la primera se hace un breve recuento de la situación energética de Latinoamérica en la década pasada. En la segunda parte se presentan la metodología para determinar la demanda de energía y los resultados correspondientes junto con algunas conclusiones.

## 2. SITUACION ENERGETICA DE AMERICA LATINA EN LOS AÑOS SESENTA

### 2.1 RESERVAS ENERGETICAS

Latinoamérica es una región rica en fuentes

de energía. En efecto, la disponibilidad de recursos convencionales, sin incluir la biomasa y las posibilidades en energía solar y eólica, permiten mirar al porvenir con optimismo si se resuelve los problemas de financiación y desarrollo tecnológico para el aprovechamiento de los recursos y si la integración energética de la región se profundiza cada vez más.

Del total de reservas probadas sobresale la riqueza en recursos hídricos, la cual representa el 49.8%. A continuación siguen el petróleo con 26.6%, el carbón con 11.9%, el gas natural con 13.5% y, finalmente, la geotermia y nuclear con 3.2% entre ambos. A diferencia del petróleo y gas natural, cuyas reservas están concentradas más del 80% en México y Venezuela, el potencial hidroeléctrico se caracteriza por estar mejor distribuido entre los países. En cuanto al carbón, Brasil, México y Colombia acumulan más del 80%. (Ver Tabla N° 1).

TABLA N° 1  
**RESERVAS DE ENERGIA**  
(10<sup>6</sup> TEP)

Petróleo	11071	21.6
Gas	6900	13.5
Hidro	25560	49.8
Carbón	6126	11.9
Nuclear	1475	2.9
Geotermia	143	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>51275</b>	<b>100.0</b>

1/ Se agradece la colaboración de Juan Ortiz, Angel Eguez, Gernot Ruths y Juan Carlos di Primio en la preparación y procesamiento de información.

## 2.2 PRODUCCION Y CONSUMO DE ENERGIA

América Latina es una región que produce más energía que la que consume. En esta forma, en 1970 el 51.4% de la producción de energía fue objeto de exportación. Aunque la producción fue 23.6% mayor en 1980 que en 1970, las exportaciones se redujeron al 34.5% de la producción total como consecuencia de las mayores necesidades en la región (el consumo creció a una tasa anual del 5.4%) y el menor ritmo de crecimiento de la producción (2.1%). (Ver Tabla N° 2). Por otra parte, las exportaciones como las importaciones se concentran en los hidrocarburos, con pequeñas cantidades de carbón y

productos no energéticos.

Teniendo en cuenta que durante el decenio de los setenta el GDP creció a una tasa promedio anual compuesta de 5.8%, la elasticidad consumo final de energía/PIB fue de 0.94. No obstante, si se analiza esta relación por períodos y subregiones se encuentran diferencias importantes (Ver Tabla N° 3).

La producción de energía es fundamentalmente de hidrocarburos, los cuales representaron 72% en 1980 frente a 78% en 1970, como resultado de la disminución en la producción de petróleo que se dio de 1970 a 1976. (Ver Tabla N° 4). No obstante, a par-

TABLA N° 2  
EVOLUCION DE LA PRODUCCION Y CONSUMO DE ENERGIA EN AMERICA LATINA  
(TEP x 10<sup>6</sup>)

	1970	1976		1979		1980	
Producción	432	422	-0.4	501	5.9	534	6.6
Exportación	222	161	-5.2	171	2.0	184	7.7
Importación	56	88	7.8	93	1.9	86	-7.5
Demanda de energía <sup>1/</sup>	234	330	5.9	398	6.4	411	3.3
Consumo final	159	231	6.4	270	5.3	276	2.2
Consumo final energético	150	216	6.3	251	6.3	254	1.2

1/ La energía secundaria no está en equivalente de primaria.

TABLA N° 3  
ELASTICIDAD ENERGIA - PIB

	1970 - 76	1976 - 79	1979 - 80	1970 - 80
Brasil	0.74	0.79	0.19	0.70
México	1.36	1.03	1.09	1.21
Región Andina	1.00	1.28	0.71	1.08
Centro América	0.82	0.88	-0.56	0.78
Caribe	0.77	0.82	-0.42	0.68
Región Sur	0.72	0.81	0.02	0.84
<b>TOTAL</b>	<b>0.94</b>	<b>1.02</b>	<b>0.54</b>	<b>0.94</b>

TABLA N° 4  
**PRODUCCION DE ENERGIA POR FUENTES EN EL PERIODO 1970 - 1980**  
 (TEP x 10<sup>3</sup>)

	1970	%	1976	%	1977	%	1978	%	1979	%	1980	%
Carbón	5245	1.21	6933	1.64	7637	1.74	8218	1.79	8396	1.68	8644	1.62
Leña	46967	10.87	55783	13.22	55926	12.77	56639	12.34	58158	11.61	59968	11.24
Otros Comb. Veg. y Animales	8662	2.01	12059	2.86	14257	3.26	15082	3.29	16279	3.25	17501	3.28
Petróleo	275230	63.71	231592	54.90	239484	54.69	253203	55.16	280243	55.94	298444	55.93
Gas Natural	22929	5.31	27142	6.43	25537	5.83	26030	5.67	23538	4.70	27116	5.08
Gas Asociado	40413	9.35	38028	9.02	40754	9.31	44147	9.62	52335	10.45	59152	11.09
Hidroenergía	32572	7.54	49277	11.68	53214	12.15	54426	11.86	60642	12.10	61443	11.51
Geo Energía	—	—	425	0.10	533	0.12	560	0.12	701	0.14	642	0.12
Comb. Fisionable	—	—	580	0.14	580	0.13	691	0.15	691	0.14	691	0.13
<b>TOTAL</b>	<b>432018</b>	<b>100</b>	<b>421819</b>	<b>100</b>	<b>437922</b>	<b>100</b>	<b>458996</b>	<b>100</b>	<b>500983</b>	<b>100</b>	<b>533601</b>	<b>100</b>
No Comercial	55629	12.88	67842	16.03	70183	16.03	71721	15.63	74437	14.86	74469	14.52
Comercial	376389	87.12	353977	83.92	367739	83.97	387275	84.37	426546	85.14	456132	85.48

tir de 1977 la producción volvió a aumentar, de tal forma que en 1978 fue superior a la de 1970. La hidroenergía y los combustibles vegetales y animales, con tasas de crecimiento superiores a 7.0%, presentaron las mayores tasas de penetración. En el caso de los combustibles vegetales la explicación se encuentra en la producción de etanol en Brasil y en el uso de residuos vegetales para la producción de calor y, en algunos países, de electricidad. Es de anotar, también, la entrada, en los primeros años de los sesenta, de las energías nuclear y geotérmica.

En lo que se refiere al consumo de energía, éste se concentra en los hidrocarburos, cuya participación aumentó ligeramente de 45.3% en 1970 a 46.6% en 1979. La hidroenergía continuó su penetración lenta y continua, al pasar de 13.7% en 1970 a 16.2% en 1980, mientras el carbón, con una participación aún reducida, modificó su tendencia decreciente a partir de 1975. La leña, a su vez, disminuyó su participación de 20.1% a 14.6%. (ver Tabla N° 5).

La estructura sectorial del consumo de América Latina tuvo cambios importantes durante el período 1970 - 1980 (Ver Tabla N° 6). En efecto, el sector industrial se consolidó como el principal consumidor de energía de la región, reflejando de esa manera la creciente importancia de la industria en la economía latinoamericana, al pasar de 30.8% del consumo en 1970 a 34.2% en 1980. El transporte desplazó al sector residencial - comercial en el consumo, ya que su participación aumentó de 28.8% a 31.9%, en comparación con 34.6% y 28.5% para el consumo residencial, como resultado de la aceleración de la urbanización y del aumento del parque automotor. El sector agropecuario mantuvo su baja participación de 4% a lo largo de toda la década, mostrando, así, más que una agricultura de gran consumo energético, una de aún escaso nivel tecnológico.

El consumo final energético de Latinoamérica creció 6.3% de 1970 a 1976 y 5.1% de 1976 a 1979 como consecuencia del menor crecimiento económico. Por formas de energía,

TABLA N° 5  
CONSUMO DE ENERGIA POR FUENTES<sup>1/</sup>  
(TEP x 10<sup>6</sup>)

	1970		1976		1979		1980	
Carbón	8	3.4	10	3.0	14	3.5	15	3.6
Leña	47	20.1	56	17.0	58	14.6	60	14.6
Otros combustibles	8	3.4	12	3.6	16	4.0	17	4.1
Petróleo	106	45.3	158	47.9	190	47.6	192	46.6
Hidroenergía	32	13.7	48	14.6	60	15.1	67	16.2
Gas	33	14.1	45	13.6	59	14.8	60	14.6
Geotermia	—	—	0.3	0.1	0.6	0.2	0.5	0.1
Fisionable	—	—	0.6	0.2	0.7	0.2	0.7	6.2
<b>TOTAL</b>	<b>234</b>	<b>100</b>	<b>329.9</b>	<b>100</b>	<b>398.3</b>	<b>100</b>	<b>411</b>	<b>100</b>

1/ Hidroenergía con el equivalente térmico.



TABLA N° 6  
**CONSUMO FINAL DE ENERGIA POR SECTORES**  
 (TEP x 10<sup>3</sup>)

	<b>1970</b>		<b>1976</b>		<b>1977</b>		<b>1978</b>		<b>1979</b>		<b>1980</b>	
	TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)	
Industria	46.371	(30.8)	71.411	(33.1)	76.010	(34.0)	84.605	(35.4)	85.326	(34.0)	88.399	(34.2)
Agropecuario	5.473	(3.6)	7.395	(3.4)	7.570	(3.4)	9.778	(4.1)	9.214	(3.7)	9.910	(3.8)
Transporte	43.241	(28.8)	66.884	(31.0)	68.929	(30.8)	74.993	(31.4)	81.378	(32.5)	82.383	(31.9)
Res. Com. Pub. *	53.450	(35.6)	66.692	(30.9)	67.774	(30.3)	68.543	(28.7)	70.832	(28.3)	73.668	(28.5)
Otros	1.809	(1.2)	3.181	(1.5)	3.362	(1.5)	1.015	(0.4)	3.913	(1.5)	3.754	(1.5)
<b>TOTAL</b>	<b>150.344</b>	<b>(100.0)</b>	<b>215.563</b>	<b>(100.0)</b>	<b>223.645</b>	<b>(100.0)</b>	<b>238.934</b>	<b>(100.0)</b>	<b>250.663</b>	<b>(100.0)</b>	<b>258.114</b>	<b>(99.9)</b>

\* Residencial, Comercial, Público

el petróleo aumentó su participación en la primera mitad del decenio para estabilizarse posteriormente en 56%. (Ver Tabla N° 7). Por sectores, el transporte consumió más del 50% del petróleo y derivados, el sector residencial más del 80% del carbón vegetal y la leña y la industria más del 90% del carbón y coque (Ver Tabla N° 8).

### 3. PROYECCIONES HASTA EL AÑO 2000

Para la proyección de la demanda final de energía como de la oferta para satisfacerla el análisis se efectuó a través de proyecciones nacionales.

Se consideran 18 países, que se agruparon a su vez en las siguientes seis subregiones:

1. Brasil
2. México
3. Región Andina
  - Bolivia
  - Colombia
  - Chile
  - Ecuador
  - Perú
  - Venezuela

4. Región Sur
  - Argentina
  - Uruguay
5. Centro América
  - Costa Rica
  - El Salvador
  - Guatemala
  - Honduras
  - Nicaragua
  - Panamá
6. El Caribe
  - Haití
  - República Dominicana

No se tomaron en cuenta otros países por carecerse de información confiable. Tales son los casos de Guyana, Paraguay, Cuba, Jamaica, Trinidad y Tobago, Surinam, Barbados, Grenada y otros países de El Caribe. Estimativos preliminares muestran que la demanda de energía de este grupo de países representaba 3.8% del total de Latinoamérica en 1970 y 3.6% en 1980.

#### 3.1 DEMANDA DE ENERGIA

Para calcular la demanda final de energía se partió, básicamente, de los balances energé-

TABLA N° 7  
CONSUMO FINAL DE ENERGIA POR FUENTES  
(TEP x 10<sup>6</sup>)

	1970	%	1976	%	1979	%	1980	%
Carbón	2	1.3	2	0.9	2	0.8	3	1.2
Leña	42	28.0	48	22.2	49	19.6	50	19.6
Otros combustibles	3	2.0	4	1.9	4	1.6	3	1.2
Gas Natural	2	1.4	5	2.3	7	2.8	7	2.7
Coque	3	8.0	4	1.8	5	2.0	6	2.4
Carbón vegetal	2	1.3	3	1.4	4	1.6	5	1.9
Petróleo y Derivados	78	52.0	121	56.0	142	56.8	142	55.7
Gas - S	9	6.0	12	5.6	15	6.0	16	6.3
Electricidad	9	6.0	17	7.9	22	8.8	23	9.0
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>100.0</b>	<b>216</b>	<b>100.0</b>	<b>250</b>	<b>100.0</b>	<b>255</b>	<b>100.0</b>

TABLA N° 8  
**CONSUMO FINAL DE ENERGIA SECTORIAL POR FUENTES**  
 (%)

	CARBON Y COQUE		LEÑA Y COMBUSTIBLES VEGETALES Y ANIMALES		GAS		PETROLEO		ELECTRICIDAD		OTROS	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980
Industria	8.4	9.1	10.4	9.5	20.6	22.8	46.3	41.2	10.2	14.0	4.1	3.5
Agropecuario	0.0	0.0	48.6	34.2	0.0	0.0	40.4	56.3	4.2	6.7	6.8	2.7
Transporte	0.6	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	99.0	99.7	0.3	0.2	0.0	0.0
Res. Com. Pub.	0.4	0.2	67.9	57.2	3.7	4.8	19.5	23.5	8.0	14.8	0.4	0.3
Otros	0.0	0.0	9.6	4.8	2.9	2.2	83.5	88.2	3.9	4.8	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>2.9</b>	<b>3.2</b>	<b>29.3</b>	<b>21.0</b>	<b>7.6</b>	<b>9.2</b>	<b>52.2</b>	<b>56.1</b>	<b>6.3</b>	<b>9.2</b>	<b>1.7</b>	<b>1.3</b>



ticos para el período 1970 - 1981 y de datos sobre el PIB y la población. Se utilizó, también, información de proyecciones en los casos en que existían estudios ya sea nacionales (Colombia, Ecuador, México, Perú, El Salvador y Costa Rica) o regionales (OLADE, BID).

Se estimó, primero, la demanda total de energía y luego se distribuyó por formas de energía primaria o secundaria. El cálculo de la demanda de energía parte de la consideración que hay una relación de la energía con el crecimiento económico y la población. Para ello se estudiaron, para cada país, las siguientes relaciones:

Evolución de la intensidad energética

Evolución del consumo de energía per cápita

Evolución de la elasticidad energía - PIB

Relación entre el consumo final de energía y el PIB

Relación entre el consumo final de energía el PIB y la población.

Para cada una de las relaciones anteriores se estimaron distintos tipos de funciones, escogiéndose aquellas que daban buen ajuste y que representaban los cambios ocurridos en los años de 1970 a 1981. En esta forma, no se tomó un tipo único de relación y forma funcional para cada país. Así, para hacer las proyecciones se utilizó en algunos países el concepto de elasticidad energía - PIB, pero en la mayoría de los casos se usó el cambio en la intensidad energética ya que esta relación ha mostrado estabilidad en su variación. No se consideró la relación energía - PIB, puesto que ello implica una elasticidad constante en el tiempo que sobre - estimaría las necesidades de energía, cuando la evolución de la misma, ya sea regionalmente, por subregiones o países, muestra una tendencia hacia la baja en los últimos quince años. Los resultados se tomaron, más bien, como referencia y límite superior. De igual manera, las estimaciones del consumo de

energía per cápita se tomaron como referencia.

Para proyectar la demanda final de energía de 1980 al año 2000 se hizo uso de dos escenarios bajo y alto caracterizados por tasas anuales promedio de crecimiento económico de 3.92% y 4.89% respectivamente.

La definición de las tasas de crecimiento para cada escenario fue objeto de un análisis del crecimiento económico de la región desde 1950 hasta 1982 y del estudio de las posibilidades de desarrollo de los próximos años, con base en documentos de CEPAL, nacionales e internacionales<sup>1/</sup>. En general, cada país se consideró separadamente. (Ver Tablas Nos. 9 y 10).

Debe observarse que entre 1980 y 1985 la diferencia entre los dos escenarios es mínima porque se considera que es muy poco lo que se puede cambiar en los próximos dos años. El período de 1985 y 1990 es de transición, ya que dadas las dificultades que experimentan la mayoría de los países latinoamericanos, las expectativas de crecimiento económico se han revisado hacia abajo, de tal manera que es improbable volver a las tasas rápidas del período 1970 - 80. De 1990 al año 2000, para el escenario alto se consideró la tendencia de largo plazo del crecimiento económico de cada país. Para el escenario bajo se supuso la tendencia de los años sesenta para los países pequeños y medianos y la de los años cincuenta para los grandes. Nótese, sin embargo, que los dos escenarios se caracterizan por crecimientos mayores en el período 1990 - 2000 con respecto al período 1980 - 1990.

Calculada la demanda de energía se determinó su composición por formas de energía con el uso de un modelo de participantes, donde:

1/ CEPAL, **Proyecciones del Desarrollo Latinoamericano en los años ochenta**, Santiago de Chile, 1981.

TABLA N° 9  
**PRODUCTO INTERNO BRUTO - ESCENARIO BAJO**  
 (10° US\$ de 1970)

	1980		1985			1990			1995			2000		
	PIB	(%)	PIB	(%)	t.c.	PIB	(%)	t.c.	PIB	(%)	t.c.	PIB	(%)	t.c.
Brasil	117.3	( 35.2)	133.3	( 36.0)	2.59	151.6	( 34.7)	2.61	196.3	( 35.0)	5.30	254.1	( 35.3)	5.30
México	83.0	( 24.9)	93.9	( 25.3)	2.50	117.1	( 26.8)	4.51	151.5	( 27.0)	5.29	196.2	( 27.3)	5.31
P. Andino	72.4	( 21.7)	80.5	( 21.7)	2.14	94.3	( 21.6)	3.21	117.8	( 21.0)	4.55	147.0	( 20.5)	4.53
Región Sur 1/	43.8	( 13.1)	43.8	( 11.8)	0.00	51.3	( 11.7)	3.21	66.2	( 11.8)	5.23	85.5	( 11.9)	5.25
C. America	12.7	( 3.8)	14.1	( 3.8)	2.11	16.8	( 3.8)	3.57	21.1	( 3.8)	4.66	26.7	( 3.7)	4.82
Caribe 2/	4.2	( 1.3)	5.0	( 1.4)	3.55	5.9	( 1.4)	3.36	7.4	( 1.3)	4.63	9.3	( 1.3)	4.68
	<b>333.4</b>	<b>(100.0)</b>	<b>370.6</b>	<b>(100.0)</b>	<b>2.14</b>	<b>437.0</b>	<b>(100.0)</b>	<b>3.35</b>	<b>560.3</b>	<b>(99.9)</b>	<b>5.10</b>	<b>718.8</b>	<b>(100.0)</b>	<b>5.11</b>

1/ Sólo dos países, Argentina y Uruguay

2/ Sólo dos países, República Dominicana y Haití

t.c. = Tasa de crecimiento respecto al año anterior (%/año).

TABLA N° 10  
**PRODUCTO INTERNO BRUTO - ESCENARIO ALTO**  
 (10° US\$ DE 1970)

	1980			1985			1990			1995			2000		
	PIB	%		PIB	%	t.c.	PIB	%	t.c.	PIB	%	t.c.	PIB	%	t.c.
Brasil	117.3	( 35.2)		133.3	( 34.4)	2.59	167.8	( 34.8)	4.71	227.7	( 35.2)	6.30	309.1	( 35.7)	6.30
México	83.0	( 24.9)		97.2	( 26.0)	3.21	128.8	( 36.7)	5.79	174.9	( 27.1)	6.31	237.3	( 27.4)	6.29
Región Andina	72.4	( 21.7)		81.6	( 21.7)	2.42	104.0	( 21.5)	4.97	134.2	( 20.8)	5.23	173.0	( 20.0)	5.21
Región Sur 1/	43.8	( 13.1)		43.8	( 11.7)	0.00	57.7	( 12.0)	5.67	78.0	( 12.1)	6.21	105.5	( 12.2)	6.23
Centro América	12.7	( 3.8)		14.4	( 3.8)	2.54	18.0	( 3.7)	4.56	23.2	( 3.6)	5.22	30.0	( 3.5)	5.27
Caribe 2/	4.2	( 1.3)		5.0	( 1.3)	3.55	6.2	( 1.3)	4.40	8.0	( 1.2)	5.23	10.4	( 1.2)	5.39
	<b>333.4</b>	<b>(100.0)</b>		<b>375.3</b>	<b>(100.0)</b>	<b>2.40</b>	<b>482.6</b>	<b>(100.0)</b>	<b>5.15</b>	<b>646.0</b>	<b>(100.0)</b>	<b>6.01</b>	<b>865.3</b>	<b>(100.0)</b>	<b>6.02</b>

1/ Sólo dos países: Argentina y Uruguay.

2/ Sólo dos países: República Dominicana y Haití.

$$PE_i = a_i + \text{Biln } E \quad i = 1, \dots, 9$$

$PE_i$  = participación de forma energética  $i$  en la demanda total.

$E$  = Demanda total de energía en TOE

$i = 1$  carbón

2 leña

3 otros combustibles vegetales y animales

4 carbón de leña

5 coque

6 gas natural primario

7 gas natural secundario

8 derivados del petróleo

9 electricidad

El GLP se incluyó, en su totalidad, en derivados del petróleo y, además, no se consideraron los productos no energéticos.

Hechas las estimaciones correspondientes de acuerdo con la metodología anterior, se encontró que la demanda final promedio será de 4.8% en el escenario alto y de 3.9% en el escenario bajo. En el año 2000, el consumo de energía en el escenario alto sería 20% mayor que en el bajo. Dados los supuestos de crecimiento económico, solo a partir de 1990 se aprecian diferencias notables entre ambos escenarios. (Ver Tablas Nos. 11 y 12).

La composición subregional del consumo variará en favor de una mayor participación de México en el total, mientras que todas las demás subregiones disminuirán su participación al aumentar de 26.4% en 1980 a 30.0% en 1990 y 32.3% en el año 2000. Por otra parte, el consumo de energía de Brasil, México y las regiones Sur y Andina, es decir nueve países, representará más del 94% del consumo de energía de Latinoamérica en el año 2000.

En cuanto a la distribución del consumo, un análisis del escenario alto permite sacar las siguientes conclusiones: (Ver Tablas Nos. 13 - 17).

- 1) Los derivados del petróleo disminuirán levemente su participación de 55.9% en 1980 a 54.6% en el año 2000. Sin embargo en términos absolutos significa duplicar el consumo en el año 2000 ( $276 \times 10^6$  TOE) con respecto a 1980.
- 2) El consumo directo de leña caería en forma apreciable, de 19.7% a 5.3%, mientras el carbón de leña aumentaría de 1.8% a 2.3% y los residuos vegetales se mantendrían a niveles semejantes a los de 1980.
- 3) La electricidad continuará su tendencia creciente al pasar de 9.1% en 1980 a 15.4% en el año 2000.
- 4) El gas natural tendría un aumento más grande en el año 2000 pues su participación sería de 15% contra 8.8% en 1980.
- 5) El carbón y el coque incrementarán su participación de 3.4% a 4.5%.
- 6) Los cambios anteriores se reflejarán en una mayor importancia de las formas comerciales de energía en relación con las "no comerciales" (leña, carbón de leña, combustibles vegetales y animales), al aumentar las primeras de 77.2% en 1980 a 91.5% en el año 2000.

### 3.2 OFERTA DE ENERGIA

Conocida la demanda final por formas energéticas se determinó la energía primaria para satisfacerla. El procedimiento consistió en convertir la energía secundaria en su equivalente de energía primaria a través del uso de eficiencias de transformación y de factores de pérdidas de transporte y distribución.

TABLA N° 11  
**OLADE - ESCENARIO ALTO**  
**DEMANDA FINAL DE ENERGIA**  
 (TEP x 10<sup>6</sup>)

	1980		1985			1990			1995			2000		
		%		%	t.c.		%	t.c.		%	t.c.		%	t.c.
Brasil	88.03	34.7	99.74	34.6	2.5	122.29	33.1	4.2	162.54	33.0	5.9	216.83	33.0	6.0
México	67.08	26.4	81.94	28.4	4.1	111.33	30.1	6.3	154.10	31.3	6.7	212.26	32.3	6.6
Región Andina	54.47	22.7	62.99	21.9	2.1	80.79	21.9	5.0	103.89	21.1	5.0	132.97	20.2	5.0
Región Sur	25.61	10.1	25.94	9.0	0.2	33.56	9.1	5.5	45.01	9.1	6.0	60.43	9.2	6.1
Centro América	10.84	4.3	12.01	4.2	3.1	14.62	4.0	4.1	18.63	3.8	4.8	23.44	3.6	4.7
Caribe	4.72	1.9	5.60	1.9	3.5	6.48	1.9	4.1	8.66	1.8	4.8	11.02	1.7	5.0
<b>TOTAL</b>	<b>253.75</b>	<b>100.0</b>	<b>288.22</b>	<b>100.0</b>	<b>2.6</b>	<b>369.43</b>	<b>100.0</b>	<b>5.1</b>	<b>492.83</b>	<b>100.0</b>		<b>656.95</b>	<b>100.0</b>	

TABLA N° 12  
**OLADE - ESCENARIO BAJO**  
**DEMANDA FINAL DE ENERGIA**  
 (TEP x 10<sup>6</sup>)

	1980		1985			1990			1995			2000		
		%		%	t.c.		%	t.c.		%	t.c.		%	t.c.
Brasil	88.03	34.7	97.75	35.1	2.5	110.53	32.9	2.1	140.15	32.6	4.9	178.39	32.5	4.9
México	67.08	26.4	<del>9.19</del> 27.8	27.8	3.4	101.14	30.1	5.1	133.51	31.1	5.7	175.39	32.0	5.6
Región Andina	57.47	22.7	62.22	21.9	1.7	73.89	22.0	3.5	92.31	21.5	4.6	114.93	21.0	4.5
Región Sur	25.61	10.1	25.67	9.0	-0.2	30.09	9.0	3.2	38.63	9.0	5.1	48.61	8.9	4.7
Centro América	10.84	4.3	11.92	4.2	1.9	13.91	4.1	3.1	16.98	4.0	4.1	20.73	3.8	4.1
Caribe	4.72	1.9	5.59	2.0	3.5	6.48	1.9	3.0	7.97	1.8	4.2	9.82	1.8	4.3
	<b>253.75</b>	<b>100.0</b>	<b>284.34</b>	<b>100.0</b>	<b>2.3</b>	<b>336.04</b>	<b>100.0</b>	<b>3.4</b>	<b>429.55</b>	<b>100.0</b>	<b>5.0</b>	<b>547.87</b>	<b>100.0</b>	<b>5.0</b>

TABLA N° 13

**OLADE - ESCENARIO ALTO**  
**DEMANDA ENERGETICA FINAL TEP x 10<sup>6</sup>**  
**1980**

	GAS NATURAL	GAS SECO	CARBON	COQUE	DERIVADOS PETROLEO	ELECTRICIDAD	TOTAL COMERCIAL	LEÑA	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	CARBON VEGETAL	TOTAL NO COMERCIAL	TOTAL
<b>BRASIL</b>	.33	.76	.73	3.16	49.63	9.50	(64.11)	20.40	-	3.52	(23.92)	88.03
<b>MEXICO</b>	-	9.34	-	2.06	38.35	4.50	(54.25)	12.83	-	-	(12.83)	67.08
VENEZUELA	6.35	-	.03	.01	10.51	2.49	19.39	.01	-	-	.01	19.40
PERU	-	.11	.03	.02	5.55	.73	6.44	2.69	.32	.12	3.13	9.57
CHILE	.11	.16	.36	.14	4.54	.85	6.16	1.43	-	-	1.43	7.59
BOLIVIA	.04	-	-	-	1.10	.12	1.26	.68	-	.01	.69	1.95
COLOMBIA	-	.90	1.77	.05	6.73	1.52	10.97	3.04	.30	-	3.34	14.31
ECUADOR	-	-	-	-	3.38	.27	3.65	.78	.22	-	1.00	4.65
<b>REGION ANDINA</b>	6.50	1.17	2.19	.22	31.81	5.98	47.87	8.63	.84	.13	(9.60)	57.47
ARGENTINA	-	4.14	.06	.11	15.56	2.07	21.94	.24	1.09	.19	1.52	23.46
URUGUAY	-	.01	-	.01	1.31	.24	1.57	.54	.04	-	.58	2.15
<b>REGION SUR</b>	-	4.15	.06	.12	16.87	2.31	(23.51)	.78	1.13	.19	(2.10)	25.61
HONDURAS	-	-	-	-	.54	.07	.61	1.11	.10	-	1.21	1.82
PANAMA	-	-	-	-	.58	.11	.69	.32	.10	-	.42	1.11
EL SALVADOR	-	-	-	-	.51	.11	.62	1.30	.11	-	1.41	2.03
GUATEMALA	-	-	-	-	.99	.15	1.14	1.97	.14	-	2.11	3.25
COSTA RICA	-	-	-	-	.68	.16	.84	.43	.13	.01	.57	1.41
NICARAGUA	-	-	-	-	.44	.08	.52	.57	.12	.01	.70	1.22
<b>AMERICA CENTRAL</b>	-	-	-	-	3.74	.68	(4.42)	5.70	.70	.02	(6.42)	10.84
REP. DOMINICANA	-	-	-	-	1.25	.15	1.40	.54	.59	.47	1.60	3.00
HAITI	-	-	-	-	.20	.02	.22	1.19	.06	.25	1.50	1.72
<b>CARIBE</b>	-	-	-	-	1.45	.17	(1.62)	1.73	.65	.72	(3.10)	4.72
<b>AMERICA LATINA</b>	6.83	15.42	2.98	5.56	141.85	23.14	195.78	50.07	3.32	4.58	(57.97)	253.75
	(2.7)	(6.1)	(1.2)	(2.2)	(55.9)	(9.1)	(77.2)	(19.7)	(1.3)	(1.8)	(22.8)	100.00

TABLA N° 14

**OLADE - ESCENARIO ALTO**  
**DEMANDA ENERGETICA FINAL TEP x 10<sup>6</sup>**  
**1985**

	GAS NATURAL	GAS SECO	CARBON	COQUE	DERIVADOS PETROLEO	ELECTRICIDAD	TOTAL COMERCIAL	LEÑA	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	CARBON VEGETABLE	TOTAL NO COMERCIAL	TOTAL
<b>BRASIL</b>	.48	.99	1.29	4.40	56.54	13.09	(76.79)	18.87	-	4.08	(22.95)	99.74
<b>MEXICO</b>	-	12.47	-	2.59	47.23	5.71	(68.00)	13.94	-	-	(13.94)	81.94
VENEZUELA	6.58	-	.04	-	11.70	2.18	20.50	.01	-	-	.01	20.51
PERU	-	.29	.05	.02	6.53	1.02	7.91	2.83	.21	.08	3.12	11.03
CHILE	.11	.18	.39	.13	4.32	.76	5.89	1.38	-	-	1.38	7.27
BOLIVIA	.04	-	-	-	1.15	.22	1.41	.34	-	.01	.35	1.76
COLOMBIA	-	1.09	2.23	.07	7.76	2.11	13.26	3.18	.38	-	3.56	16.82
ECUADOR	-	-	-	-	4.28	.39	4.67	.69	.24	-	.93	5.60
<b>REGION ANDINA</b>	6.73	1.56	2.71	.22	35.74	6.68	(53.64)	8.43	.83	.09	(9.35)	62.99
ARGENTINA	4.29	-	.05	.11	15.65	2.13	22.23	.24	1.08	.19	1.51	23.74
URUGUAY	-	.01	-	-	1.34	.26	1.61	.55	.04	-	.59	2.20
<b>REGION SUR</b>	4.29	.01	.05	.11	16.99	2.39	(23.84)	.79	1.12	.19	(2.10)	25.94
HONDURAS	-	-	-	-	.66	.09	.75	1.19	.12	-	1.31	2.06
PANAMA	-	-	-	-	.75	.13	.88	.30	.14	-	.44	1.32
EL SALVADOR	-	-	-	-	.51	.09	.60	1.29	.13	-	1.42	2.02
GUATEMALA	-	-	-	-	1.27	.17	1.44	2.06	.24	-	2.30	3.74
COSTA RICA	-	-	-	-	.71	.17	.88	.42	.14	.01	.57	1.45
NICARAGUA	-	-	-	-	.58	.09	.67	.59	.15	.01	.75	1.42
<b>AMERICA CENTRAL</b>	-	-	-	-	4.48	.74	(5.22)	5.85	.92	.02	(6.79)	12.01
REP. DOMINICANA	-	-	-	-	1.53	.19	1.72	.57	.72	.53	1.82	3.54
HAITI	-	-	-	-	.30	.03	.33	1.37	.03	.33	1.73	2.06
<b>CARIBE</b>	-	-	-	-	1.83	.22	(2.05)	1.94	.75	.86	( 3.55)	5.60
<b>AMERICA LATINA</b>	11.5	15.03	4.05	7.32	162.81	28.83	229.54	49.82	3.62	5.24	(58.68)	288.22
	(4.0)	(5.2)	(4.0)	(2.5)	(56.5)	(10.0)	(79.6)	(17.3)	(1.3)	(1.8)	(20.4)	(100.00)



TABLA N° 15

**OLADE - ESCENARIO ALTO**  
**DEMANDA ENERGETICA FINAL TEP x 10<sup>6</sup>**  
**1990**

	GAS NATURAL	GAS SECO	CARBON	COQUE	DERIVADOS PETROLEO	ELECTRICIDAD	TOTAL COMERCIAL	LEÑA	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	CARBON VEGETAL	TOTAL NO COMERCIAL	TOTAL
<b>BRASIL</b>	.78	1.45	2.63	7.08	69.68	19.91	101.53	15.00	-	5.76	(20.76)	122.29
<b>MEXICO</b>	-	19.32	-	3.32	65.45	8.00	96.09	15.24	-	-	15.24	111.33
VENEZUELA	9.16	-	.03	-	14.71	3.07	26.97	.01	-	-	.01	26.98
PERU	-	.49	.08	.03	8.27	1.46	10.33	2.95	-	.03	2.98	13.31
CHILE	.13	.19	.23	.16	5.33	1.07	7.11	1.53	-	-	1.53	8.64
BOLIVIA	.02	-	-	-	1.53	.25	1.80	.50	-	.02	.52	2.32
COLOMBIA	-	1.50	3.26	.11	9.90	3.27	18.04	3.45	.55	-	4.00	22.04
ECUADOR	-	-	-	.30	5.92	.59	6.51	.71	.28	-	.99	7.50
<b>REGION ANDINA</b>	9.31	2.18	3.60	.30	45.66	9.71	70.76	9.15	.83	.05	10.03	80.79
ARGENTINA	-	8.27	-	.19	17.52	3.70	29.68	.12	.96	.09	1.17	30.85
URUGUAY	.08	.01	-	-	1.51	.42	2.02	-	.69	-	.69	2.71
<b>REGION SUR</b>	.08	8.28	-	.19	19.03	4.12	31.70	.12	1.65	.09	1.86	33.56
HONDURAS	-	-	-	-	.81	.12	.93	1.27	.17	.01	1.45	2.38
PANAMA	-	-	-	-	.92	.16	1.08	.28	.17	-	.45	1.53
EL SALVADOR	-	-	-	-	.73	.15	.88	1.47	.20	-	1.67	2.55
GUATEMALA	.03	-	-	-	1.62	.26	1.91	2.26	.33	-	2.59	4.50
COSTA RICA	-	-	-	-	1.01	.24	1.25	.36	.17	.01	.54	1.79
NICARAGUA	-	-	-	-	.89	.14	1.03	.60	.22	.02	.84	1.87
<b>AMERICA CENTRAL</b>	.03	-	-	-	5.98	1.07	7.08	6.24	1.26	.04	7.54	14.62
REP. DOMINICANA	-	-	-	-	1.86	.26	2.12	.71	.78	.67	2.16	4.28
HAITI	-	-	-	-	.42	.05	.47	1.63	.01	.45	2.09	2.56
<b>CARIBE</b>	-	-	-	-	2.28	.31	2.59	2.34	.79	1.12	4.25	6.84
<b>AMERICA LATINA</b>	10.2	31.23	6.23	10.89	208.08	43.12	309.75	48.09	4.53	7.06	59.68	369.43
	(2.8)	(8.4)	(1.7)	(2.9)	(56.3)	(11.7)	(83.8)	(13.0)	(1.2)	(1.9)	(16.2)	

TABLA N° 16

**OLADE - ESCENARIO ALTO**  
**DEMANDA ENERGETICA FINAL TEP x 10<sup>6</sup>**  
**1995**

	GAS NATURAL	GAS SECO	CARBON	COQUE	DERIVADOS PETROLEO	ELECTRICIDAD	TOTAL COMERCIAL	LEÑA	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	CARBON VEGETAL	TOTAL NO COMERCIAL	TOTAL
<b>BRASIL</b>	1.40	2.38	5.44	12.52	93.28	33.63	(148.65)	4.82	-	9.07	(13.89)	162.54
<b>MEXICO</b>	-	30.23	-	4.32	92.44	11.43	(138.42)	15.68	-	-	(15.68)	154.10
VENEZUELA	12.60	-	-	-	18.34	4.27	35.21	.01	-	-	.01	35.22
PERU	-	.73	.11	.02	10.12	1.99	12.97	2.97	-	-	2.97	15.94
CHILE	.15	.20	.04	.20	6.36	1.40	8.35	1.66	-	-	1.66	10.01
BOLIVIA	-	-	-	.03	2.06	.27	2.36	.73	-	-	.73	3.09
COLOMBIA	-	2.09	4.83	.18	12.84	5.62	25.56	3.09	.80	-	3.89	29.45
ECUADOR	-	-	-	-	8.20	.94	9.14	.69	.34	-	1.04	10.18
<b>REGION ANDINA</b>	12.75	3.02	4.98	.43	57.92	14.49	(93.59)	9.15	1.15	-	(10.30)	103.89
ARGENTINA	-	15.01	-	.29	19.42	6.32	41.04	-	.54	-	.54	41.58
URUGUAY	.13	-	-	-	1.72	.68	2.53	.01	.89	-	.90	3.43
<b>REGION SUR</b>	.13	15.01	-	.29	21.14	7.00	(43.57)	.01	1.43	-	(1.44)	45.01
HONDURAS	-	-	-	-	1.20	.20	1.40	1.41	.30	.01	1.72	3.12
PANAMA	-	-	-	-	1.13	.18	1.31	.25	.22	-	.47	1.78
EL SALVADOR	-	-	-	-	1.07	.23	1.30	1.69	.32	-	2.01	3.31
GUATEMALA	-	-	-	-	2.28	.39	2.67	2.48	.48	-	2.96	5.63
COSTA RICA	-	-	-	-	1.47	.35	1.82	.22	.22	.01	.45	2.27
NICARAGUA	-	-	-	-	1.38	.23	1.61	.57	.32	.02	.91	2.52
<b>AMERICA CENTRAL</b>	-	-	-	-	8.53	1.58	(10.11)	6.62	1.86	.04	(8.52)	18.63
REP. DOMINICANA	-	-	-	-	2.34	.37	2.71	.91	.84	.91	2.66	5.37
HAITI	-	-	-	-	.61	.08	.69	1.97	-	.63	2.60	3.29
<b>CARIBE</b>	-	-	-	-	2.95	.45	(3.40)	2.88	.84	1.54	(5.26)	8.66
<b>AMERICA LATINA</b>	14.28	50.64	10.42	17.56	276.26	68.58	(437.74)	39.16	5.28	10.65	(55.09)	492.83
	(2.9)	(10.3)	(2.1)	(5.6)	(56.0)	(13.9)	(88.8)	(7.9)	(1.1)	(2.2)	(11.2)	

TABLA N° 17

**OLADE - ESCENARIO ALTO**  
**DEMANDA ENERGETICA FINAL TEP x 10<sup>6</sup>**  
**2000**

	GAS NATURAL	GAS SECO	CARBON	COQUE	DERIVADOS PETROLEO	ELECTRICIDAD	TOTAL COMERCIAL	LEÑA	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	CARBON VEGETAL	TOTAL NO COMERCIAL	
<b>BRASIL</b>	2.17	3.47	9.32	19.73	117.74	51.17	(203.60)	-	-	13.23	(13.23)	216.83
<b>MEXICO</b>	-	46.37	-	5.56	129.95	16.22	(198.00)	14.26	-	-	(14.26)	212.26
VENEZUELA	17.16	-	-	-	22.72	5.86	45.74	.01	-	-	.01	45.75
PERU	-	1.00	.15	.02	12.22	2.61	16.00	2.89	-	-	2.89	18.89
CHILE	.17	.20	-	.24	7.34	1.74	9.69	1.76	-	-	1.76	11.45
BOLIVIA	-	-	-	-	2.73	.27	3.00	1.06	-	.04	1.10	4.10
COLOMBIA	-	2.85	7.02	.23	16.54	7.73	34.37	3.47	1.17	-	4.64	39.01
ECUADOR	-	-	-	-	11.20	1.48	12.68	.68	.41	-	1.09	13.77
<b>REGION ANDINA</b>	17.33	4.05	7.17	.49	72.75	19.69	(121.48)	9.87	1.58	.04	(11.49)	132.97
ARGENTINA	-	24.99	-	.45	20.51	10.09	56.04	-	-	-	(-)	56.04
URUGUAY	.21	-	-	-	1.96	1.05	3.22	.02	1.15	-	1.17	4.39
<b>REGION SUR</b>	.21	24.99	-	.45	22.47	11.14	(59.26)	.02	1.15	-	(1.17)	60.43
HONDURAS	-	-	-	-	1.63	.29	1.92	1.50	.45	-	1.95	3.87
PANAMA	-	-	-	-	1.39	.22	1.61	.20	.28	-	.48	2.09
EL SALVADOR	-	-	-	-	1.56	.34	1.90	1.91	.49	-	2.40	4.30
GUATEMALA	.02	-	-	-	2.97	.56	3.55	2.65	.66	-	3.31	6.86
COSTA RICA	-	-	-	-	2.11	.50	2.61	.28	-	.02	.30	2.91
NICARAGUA	-	-	-	-	2.13	.35	2.48	.43	.48	.02	.93	3.41
<b>AMERICA CENTRAL</b>	.02	-	-	-	11.79	2.26	(14.07)	6.97	2.36	.04	(9.37)	23.44
REP. DOMINICANA	-	-	-	-	2.97	.53	3.50	1.17	.88	1.23	3.28	6.78
HAITI	-	-	-	-	.88	.12	1.00	2.37	-	.87	3.24	4.24
<b>CARIBE</b>	-	-	-	-	3.85	.65	(4.50)	3.54	.88	2.10	(6.52)	11.02
<b>TOTAL</b>	19.73	78.88	16.49	15.41	358.45	101.13	(600.41)	34.66	5.97	15.41	(56.04)	656.95
	(3.0)	(12.0)	(2.5)	(2.3)	(54.6)	(15.4)	(91.5)	(5.3)	(.9)	(2.3)	(8.5)	(100.0)

Para esto se utilizó, fundamentalmente, la información contenida en los balances energéticos de OLADE y el trabajo sobre eficiencias realizado para la elaboración del Programa Latinoamericano de Cooperación Energética - PLACE. Asimismo, se utilizó la información disponible sobre análisis nacionales del sector energético que permitieron hacer modificaciones a las eficiencias de los centros de transformación.

Mención especial debe hacerse del sector energético propiamente dicho. La conversión del consumo final de energía eléctrica a su composición por tipo de generación y, por lo tanto, de energía primaria, se hizo teniendo en cuenta, en lo posible, los planes de expansión eléctrica. En aquellos casos en que la información nacional era precaria, en general se consideró una mayor penetración de la energía hídrica y/o del carbón y el gas natural por combustibles líquidos. En todo el proceso las energías hídrica, nuclear y geotérmica se consideraron con el equivalente térmico.

En cuanto al gas natural, debe aclararse que dado que el GLP y otros líquidos del gas se incluyeron en los derivados del petróleo, las cifras de energía primaria subestiman al gas natural en cerca de 20% y sobrestiman al petróleo en aproximadamente 8%. Además, hay que tener en cuenta que los productos no energéticos no están incluidos, lo cual contribuye a subestimar adicionalmente el gas.

Los resultados globales señalan un crecimiento de la oferta del 4.8% anual promedio durante el período de 1980 al año 2000. Asimismo, la eficiencia energética mejora como consecuencia de una disminución en pérdidas de transmisión y distribución y un aumento en la eficiencia de las plantas térmicas y de las refinerías así como por la sustitución de formas primarias de energía (leña) por otras de mayor eficiencia energética.

En lo que se refiere a la composición de la oferta primaria, los cambios más importantes son los siguientes (Ver Tablas Nos. 18 - 21).

- 1) Disminución de la participación de la leña en aproximadamente la mitad, al caer de 15.9% en 1980 a 7.6% en el año 2000.
- 2) Caída del petróleo de 46.0% a 40.1% y aumento, a su vez, del gas natural de 13.4% a 15.7%.
- 3) Notable crecimiento en la participación del carbón, el cual más que se duplicará, al cambiar de 3.9% a 8.5%.
- 4) Asimismo, creciente importancia de la hidroenergía, cuya participación variará de 16.0% a 22.4%.
- 5) Dado que las energías geotérmica y nuclear están en la etapa inicial de penetración en Latinoamérica, su uso más que se duplicará en los próximos 18 años, especialmente la nuclear que aumentará de 0.2% a 3.4%.

TABLA N° 18  
**CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA - 1980**  
 (10° TEP)

	CARBON	%	LEÑA	%	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	%	PETROLEO	%	GAS	%	HIDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brasil	6.14	42.0	28.35	47.3	12.82	75.2	46.21	26.7	0.87	1.7	30.09	50.0	—	—	—	—	—	—	124.48	33.1
México	2.44	16.7	12.83	21.4	—	—	56.98	32.0	24.32	48.4	12.92	21.5	0.26	52.0	—	—	—	—	109.75	29.2
Región Andina	4.88	33.4	8.45	14.1	1.37	8.0	38.36	22.1	17.45	34.8	11.66	19.4	—	—	—	—	—	—	82.17	21.8
Región Sur	1.15	7.9	1.31	2.2	1.18	6.9	24.67	14.2	7.61	15.1	3.16	5.3	—	—	0.69	100.0	—	—	39.77	10.0
América Central	—	—	5.74	9.6	0.77	4.5	4.68	2.7	—	—	1.72	2.9	0.24	48.0	—	—	—	—	13.15	3.5
Caribe	—	—	3.26	5.4	0.90	5.3	2.34	1.4	—	—	0.60	1.0	—	—	—	—	—	—	7.10	1.9
<b>TOTAL</b>	<b>14.61</b>	<b>100.0</b>	<b>59.94</b>	<b>100.0</b>	<b>17.04</b>	<b>100.0</b>	<b>173.24</b>	<b>100.0</b>	<b>50.25</b>	<b>100.0</b>	<b>60.15</b>	<b>100.0</b>	<b>0.50</b>	<b>100.0</b>	<b>0.69</b>	<b>100.0</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>376.42</b>	<b>100.0</b>

TABLA N° 19  
**CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA - 1985**  
 (10° TEP)

	CARBON	%	LEÑA	%	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	%	PETROLEO	%	GAS	%	HIDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brasil	14.67	62.0	30.51	48.0	10.25	74.6	52.61	28.2	3.23	6.2	46.75	62.2	—	—	0.91	33.5	—	—	158.90	38.0
México	4.02	17.0	13.94	21.9	—	—	62.14	33.3	25.91	49.6	3.97	5.3	0.71	74.0	0.91	33.5	—	—	111.60	26.7
Región Andina	4.27	18.1	8.70	13.7	0.90	6.6	43.51	23.3	15.29	29.2	18.56	24.7	—	—	—	—	—	—	91.23	21.8
Región Sur	0.40	1.7	0.83	1.3	1.00	7.3	21.00	11.3	7.85	15.0	3.28	4.4	—	—	0.90	33.1	—	—	31.26	8.4
América Central	—	—	5.90	9.3	0.76	5.5	4.81	2.6	—	—	2.43	3.2	0.25	26.0	—	—	—	—	14.15	3.4
Caribe	0.29	1.2	3.63	5.7	0.83	6.0	2.50	1.3	—	—	0.17	0.2	—	—	—	—	—	—	7.42	1.7
<b>TOTAL</b>	<b>23.65</b>	<b>100.0</b>	<b>63.51</b>	<b>100.0</b>	<b>13.74</b>	<b>100.0</b>	<b>186.57</b>	<b>100.0</b>	<b>52.30</b>	<b>100.0</b>	<b>75.16</b>	<b>100.0</b>	<b>0.96</b>	<b>100.0</b>	<b>2.72</b>	<b>100.0</b>	—	—	<b>418.60</b>	<b>100.0</b>

TABLA N° 20  
**CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA - 1990**  
 (10<sup>6</sup> TEP)

	CARBON	%	LEÑA	%	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	%	PETROLEO	%	GAS	%	HIDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brasil	21.94	61.2	30.99	46.2	11.98	76.0	61.99	27.6	4.33	5.4	64.72	59.4	—	—	4.62	59.4	—	—	200.60	37.4
México	6.01	16.8	15.24	22.7	—	—	78.20	34.8	43.00	53.6	4.19	3.8	0.80	61.1	1.22	16.4	—	—	148.70	27.7
Región Andina	6.71	18.7	9.30	13.8	0.93	5.9	52.31	23.3	19.73	24.6	29.18	26.8	—	—	—	—	—	—	118.16	22.0
Región Sur	0.53	1.5	0.69	1.0	0.62	3.9	22.91	10.2	13.10	16.3	7.34	6.7	—	—	1.59	21.4	—	—	46.78	8.7
América Central	—	—	6.34	9.4	1.37	8.7	6.32	2.8	—	—	3.33	3.1	0.51	32.9	—	—	—	—	17.87	3.3
Caribe	0.65	1.8	4.59	6.8	0.86	5.5	2.74	1.2	—	—	0.28	0.3	—	—	—	—	—	—	9.12	1.7
<b>TOTAL</b>	<b>35.84</b>	<b>100.0</b>	<b>67.15</b>	<b>100.0</b>	<b>15.76</b>	<b>100.0</b>	<b>224.47</b>	<b>100.0</b>	<b>80.16</b>	<b>100.0</b>	<b>109.04</b>	<b>100.0</b>	<b>1.31</b>	<b>100.0</b>	<b>7.43</b>	<b>100.0</b>	—	—	<b>541.18</b>	<b>100.0</b>

TABLA N° 21  
**CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA - 2000**  
 (10° TEP)

	CARBON	%	LEÑA	%	RESIDUOS VEGETALES Y ANIMALES	%	PETROLEO	%	GAS	%	HIDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brasil	56.52	18.1	33.37	45.2	13.91	71.9	116.45	29.7	10.13	6.6	125.72	57.4	—	—	14.49	43.3	—	—	370.59	37.9
México	10.92	13.1	14.26	19.3	—	—	146.01	37.3	86.24	56.2	8.54	3.9	1.61	56.9	12.24	36.4	—	—	279.82	28.6
Región Andina	13.28	16.0	10.01	13.6	1.68	8.7	81.78	20.9	81.78	20.9	60.33	27.5	—	—	—	—	—	—	201.24	20.6
Región Sur	1.14	1.4	1.19	1.6	0.22	1.1	30.60	7.8	30.60	7.8	17.53	8.0	1.22	43.1	6.81	20.3	—	—	80.49	8.2
América Central	—	—	7.07	9.6	2.57	13.3	12.46	3.2	12.46	3.2	6.50	3.0	—	—	—	—	—	—	29.82	3.1
Caribe	1.19	1.4	7.93	10.7	0.96	5.0	4.56	1.2	4.56	1.2	0.49	0.2	—	—	—	—	—	—	15.13	1.5
<b>TOTAL</b>	<b>83.05</b>	<b>100.0</b>	<b>73.83</b>	<b>100.0</b>	<b>19.34</b>	<b>100.0</b>	<b>391.86</b>	<b>100.0</b>	<b>153.57</b>	<b>100.0</b>	<b>219.11</b>	<b>100.0</b>	<b>2.38</b>	<b>100.0</b>	<b>33.54</b>	<b>100.0</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>977.09</b>	<b>100.0</b>



# ENERGY PROSPECTS FOR LATIN AMERICA

**Diego Otero**

HEAD OF THE ENERGY PLANNING PROGRAM  
OLADE

## 1. INTRODUCTION <sup>1/</sup>

The present document aims at analyzing the energy prospects for Latin America. The approach starts with an analysis of the countries, in order to arrive at an integration of national projections for Latin America.

It should be clarified, first of all, that the results ought to be considered preliminary. In fact, OLADE has undertaken different efforts geared to analyzing the future energy situation of Latin America, by applying formal models. The results have been obtained through simple procedures, using relations among aggregate variables such as total energy and gross domestic product (GDP) and by applying judgments and manual modifications in order to take into account the trends in governmental policies with repercussions for energy structure.

The document is composed of two parts. The first provides a brief summary of the Latin American energy situation over the last decade. The second presents the methodology used in determining energy demand and the corresponding results.

## 2. THE ENERGY SITUATION OF LATIN AMERICA IN THE 1970's

### 2.1 ENERGY RESERVES

Latin America is a region rich in energy sources.

Indeed, the availability of conventional sources - without including biomass and solar and wind energy possibilities - makes it possible to look forward to the future with optimism, if the problems of financing and technological development can be resolved in terms of tapping these resources, and if regional energy integration can be progressively bolstered.

Of the total proved reserves, the hydro resources are notable. They represent 49.8%, followed by oil with 21.6%, coal with 11.9%, natural gas with 13.5% and finally, geothermal and nuclear with 3.2% between the two. Unlike oil and natural gas, 80% of whose reserves are concentrated in Mexico and Venezuela, the hydroelectric potential is characterized by better distribution among the countries of the region. As for coal, Brazil, Mexico and Colombia account for more than 80%. (See Table 1.)

TABLE 1  
ENERGY RESERVES  
(10<sup>6</sup> TOE)

Oil	11071	21.6
Gas	6900	13.5
Hydro	25560	49.8
Coal	6126	11.9
Nuclear	1475	2.9
Geothermal	143	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>51275</b>	<b>100.0</b>

<sup>1/</sup> It is the cooperation of Juan Ortiz, Angel Egeuz, Gernot Ruths and Juan Carlos di Primio in the preparation and processing of information is greatly appreciated.

## 2.2 ENERGY PRODUCTION AND CONSUMPTION

The Latin American region produces more energy than it consumes. Thus, in 1970, 51.4% of the energy production was exported. Although production was 23.6% higher in 1980 than it had been in 1970, exports dropped to 34.5% of total production, as a consequence of the region's greater needs (consumption grew at an annual rate of 5.4%) and the lower growth rate for production (2.1%). (See Table 2.) Moreover, exports as well as imports concentrated on hydrocarbons, with only small amounts of coal and other, non-energy products.

Taking into account that during the 1970's the GDP grew at an average annual compound rate of 5.8%, the final energy consumption/GDP elasticity was 0.94. Nevertheless, if this relation is analyzed by periods and subregions, important differences can be found. (See Table 3.)

Energy production is basically hydrocarbons, which represented 72% of the total in 1980, as opposed to 78% in 1970, as a result of the drop in oil production that occurred between 1970 and 1976. (See Table 4.) However, as of 1977 production again rose, so that the 1978 figures were higher than those for 1970. Hydroenergy and plant and

TABLE N° 2  
EVOLUTION OF ENERGY PRODUCTION AND CONSUMPTION IN LATIN AMERICA  
(TOE x 10<sup>6</sup>)

	1970	1976		1979		1980	
Production	432	422	-0.4	501	5.9	534	6.6
Exports	222	161	-5.2	171	2.0	184	7.7
Imports	56	88	7.8	93	1.9	86	-7.5
Energy demand <sup>1/</sup>	234	330	5.9	398	6.4	411	3.3
Final consumption	159	231	6.4	270	5.3	276	2.2
Final energy consumption	150	216	6.3	251	6.3	254	1.2

1/ Secondary energy is not on a par with primary energy.

TABLE N° 3  
ENERGY/GDP ELASTICITY

	1970 - 76	1976 - 79	1979 - 80	1970 - 80
Brazil	0.74	0.79	0.19	0.70
Mexico	1.36	1.03	1.09	1.21
Andean region	1.00	1.28	0.71	1.08
Central America	0.82	0.88	-0.56	0.78
Caribbean	0.77	0.82	-0.42	0.68
Southern region	0.72	0.81	0.02	0.84
<b>TOTAL</b>	<b>0.94</b>	<b>1.02</b>	<b>0.54</b>	<b>0.94</b>

TABLE N° 4  
**ENERGY PRODUCTION BY SOURCES IN THE 1970 - 1980 PERIOD**  
 (TOE x 10<sup>3</sup>)

	1970	%	1976	%	1977	%	1978	%	1979	%	1980	%
Coal	5245	1.21	6933	1.64	7637	1.74	8218	1.79	8396	1.68	8644	1.62
Firewood	46967	10.87	55783	13.22	55926	12.77	56639	12.34	58158	11.61	59968	11.24
Other Plants and Vegetable Residues	8662	2.01	12059	2.86	14257	3.26	15082	3.29	16279	3.25	17501	3.28
Oil	275230	63.71	231592	54.90	239484	54.69	253203	55.16	280243	55.94	298444	55.93
Natural Gas	22929	5.31	27142	6.43	25537	5.83	26030	5.67	23538	4.70	27116	5.08
Associated Gas	40413	9.35	38028	9.02	40754	9.31	44147	9.62	52335	10.45	59152	11.09
Hydroenergy	32572	7.54	49277	11.66	53214	12.15	54426	11.86	60642	12.10	61443	11.51
Geoenergy	—	—	425	0.10	533	0.12	560	0.12	701	0.14	642	0.12
Fission Fuels	—	—	580	0.14	580	0.13	691	0.15	691	0.14	691	0.13
<b>TOTAL</b>	<b>432018</b>	<b>100</b>	<b>421819</b>	<b>100</b>	<b>437922</b>	<b>100</b>	<b>458996</b>	<b>100</b>	<b>500983</b>	<b>100</b>	<b>533601</b>	<b>100</b>
Non - Commercial	55629	12.88	67842	16.03	70183	16.03	71721	15.63	74437	14.86	74469	14.52
Commercial	376389	87.12	353977	83.92	367739	83.97	387275	84.37	426546	85.14	456132	85.48

animal fuels, with growth rates of over 7.0%, showed the highest rates of penetration. In the case of vegetable fuels, the explanation lies in the production of ethanol in Brazil and in the use of plant residues for the production of heat and, in some countries, electricity. It should also be noted that nuclear and geothermal energy made their entrance in the early 1970's.

As for energy consumption, this is concentrated on hydrocarbons, whose participation increased slightly from 45.3% in 1970, to 46.6% in 1979. Hydroenergy continued a slow but continuous penetration, passing from 13.7% in 1970, to 16.2% in 1980, while coal, with a still only slight participation, modified its downward trend as of 1975. For its part, firewood decreased its participation from 20.1% to 14.6%. (See Table 5.)

The consumption structure of Latin America by sectors underwent important changes during the 1970-

1980 period. (See Table 6.). In fact, the industrial sector was consolidated as the region's major energy consumer, thereby reflecting the growing importance of industry for Latin American economy, as it went from 30.8% of total consumption in 1970 to 34.2% in 1980. Transportation displaced the residential/commercial sector in the area of consumption, when its participation increased from 28.8% to 31.9%, as compared with 34.6% and 28.5% for the latter, as a result of accelerated urbanization and a larger motor park. The agricultural/livestock sector maintained a low participation of 4% throughout the decade, thus reflecting rather than agriculture with a large energy consumption, one with a quite low level of technology.

Latin America's final energy consumption grew at a rate of 6.3% between 1970 and 1976, and at a rate of 5.1% between 1976 and 1979, as a consequence of lower economic growth rates. According to forms of energy, oil increased its participation during the first half of the decade and later stabilized at 56%. (See

TABLE N° 5  
ENERGY CONSUMPTION BY SOURCES<sup>1/</sup>  
(TOE x 10<sup>6</sup>)

	1970		1976		1979		1980	
Coal	8	3.4	10	3.0	14	3.5	15	3.6
Firewood	47	20.1	56	17.0	58	14.6	60	14.6
Other fuels	8	3.4	12	3.6	16	4.0	17	4.1
Oil	106	45.3	158	47.9	190	47.6	192	46.6
Hydroenergy	32	13.7	48	14.6	60	15.1	67	16.2
Gas	33	14.1	45	13.6	59	14.8	60	14.6
Geothermal	—	—	0.3	0.1	0.6	0.2	0.5	0.1
Fission fuels	—	—	0.6	0.2	0.7	0.2	0.7	6.2
<b>TOTAL</b>	<b>234</b>	<b>100</b>	<b>329.9</b>	<b>100</b>	<b>398.3</b>	<b>100</b>	<b>411</b>	<b>100</b>

1/ Thermal equivalent of hydroenergy.

TABLE N° 6  
**FINAL ENERGY DEMAND BY SECTORS**  
 (TOE x 10<sup>3</sup>)

	<b>1970</b>		<b>1976</b>		<b>1977</b>		<b>1978</b>		<b>1979</b>		<b>1980</b>	
	TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)		TEP x 1000 (%)	
Industry	46.371	(30.8)	71.411	(33.1)	76.010	(34.0)	84.605	(35.4)	85.326	(34.0)	88.399	(34.2)
Agriculture	5.473	(3.6)	7.395	(3.4)	7.570	(3.4)	9.778	(4.1)	9.214	(3.7)	9.910	(3.8)
Transport	43.241	(28.8)	66.884	(31.0)	68.929	(30.8)	74.993	(31.4)	81.378	(32.5)	82.383	(31.9)
Res-com-Pub*	53.450	(35.6)	66.692	(30.9)	67.774	(30.3)	68.543	(28.7)	70.832	(28.3)	73.668	(28.5)
Others	1.809	(1.2)	3.181	(1.5)	3.362	(1.5)	1.015	(0.4)	3.913	(1.5)	3.754	(1.5)
<b>TOTAL</b>	<b>150.344</b>	<b>(100.0)</b>	<b>215.563</b>	<b>(100.0)</b>	<b>223.645</b>	<b>(100.0)</b>	<b>238.934</b>	<b>(100.0)</b>	<b>250.663</b>	<b>(100.0)</b>	<b>258.114</b>	<b>(99.9)</b>

\*Residential, Commercial, Public

Table 7.) By sectors, transportation consumed more than 50% of the oil and oil derivatives; the residential sector, more than 50% of charcoal and firewood; and the industrial sector, more than 90% of coal and coke. (See Table 8.)

### 3. PROJECTIONS TO THE YEAR 2000

In projecting the final energy demand as well as the supply to satisfy it, the analysis was carried out through national projections to arrive at Latin America.

Eighteen countries were considered; and they were grouped as follows, under six subregions:

1. Brazil
2. Mexico
3. Andean region

Bolivia  
Chile  
Colombia  
Ecuador  
Peru  
Venezuela

4. Southern region

Argentina  
Uruguay

5. Central America

Costa Rica  
El Salvador  
Guatemala  
Honduras  
Nicaragua  
Panama

6. The Caribbean

Dominican Republic  
Haiti

Other countries were not taken into account, due to a lack of reliable information. Such were the cases of Guyana, Paraguay, Cuba, Jamaica, Trinidad and Tobago, Suriname, Barbados, Grenada and other Caribbean countries. Preliminary estimates show that the energy supply for this group of countries represented 3.8% of the Latin American total in 1970, and 3.6% in 1980.

TABLE N° 7  
FINAL ENERGY CONSUMPTION BY SOURCES  
(TOE x 10<sup>6</sup>)

	1970	%	1976	%	1979	%	1980	%
Coal	2	1.3	2	0.9	2	0.8	3	1.2
Firewood	42	28.0	48	22.2	49	19.6	50	19.6
Other fuels	3	2.0	4	1.9	4	1.6	3	1.2
Natural gas	2	1.4	5	2.3	7	2.8	7	2.7
Coke	3	8.0	4	1.8	5	2.0	6	2.4
Charcoal	2	1.3	3	1.4	4	1.6	5	1.9
Oil & deriv.	78	52.0	121	56.0	142	56.8	142	55.7
Gas-S	9	6.0	12	5.6	15	6.0	16	6.3
Electricity	9	6.0	17	7.9	22	8.8	23	9.0
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>100.0</b>	<b>216</b>	<b>100.0</b>	<b>250</b>	<b>100.0</b>	<b>255</b>	<b>100.0</b>



TABLE N° 8  
**SECTORIAL ENERGY CONSUMPTION BY SOURCES**  
 (%)

	COAL AND COKE		FUEL AND VEGETABLES AND ANIMALS RESIDUES		GAS		OIL		ELECTRICITY		OTHERS	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980
Industry	8.4	9.1	10.4	9.5	20.6	22.8	46.3	41.2	10.2	14.0	4.1	3.5
Agriculture	0.0	0.0	48.6	34.2	0.0	0.0	40.4	56.3	4.2	6.7	6.8	2.7
Transport	0.6	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	99.0	99.7	0.3	0.2	0.0	0.0
Res-Com-Pub	0.4	0.2	67.9	57.2	3.7	4.8	19.5	23.5	8.0	14.8	0.4	0.3
Others	0.0	0.0	9.6	4.8	2.9	2.2	83.5	88.2	3.9	4.8	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>2.9</b>	<b>3.2</b>	<b>29.3</b>	<b>21.0</b>	<b>7.6</b>	<b>9.2</b>	<b>52.2</b>	<b>56.1</b>	<b>6.3</b>	<b>9.2</b>	<b>1.7</b>	<b>1.3</b>

### 3.1. ENERGY DEMAND

In calculating final energy demand, basically the energy balances for the 1970 - 1981 period and GDP and population data provided the starting point. Information was also used from projections in those cases where studies existed - be these national (Colombia, Mexico, Peru, El Salvador, and Costa Rica) or regional (OLADE, IDB).

First, total energy demand was estimated, and then it was distributed according to forms of primary and secondary energy. Energy demand calculations start with the idea that there is a relationship among energy, population and economic growth. For this purpose, the following relationships were studied for each of the countries:

- evolution of energy intensity
- evolution of per capita energy consumption
- evolution of energy/GDP elasticity
- relations between final energy consumption and GDP
- relations among final energy consumption, GDP and population.

For each one of the above-mentioned relations, different types of functions were estimated; and those that yielded a good fit, and that best represented the changes occurring between 1970 and 1981, were chosen. Thus, no one type of relation and functional form was taken for each country. In making the projections, in some countries the energy/GDP elasticity concept was used; but in most cases, the change in energy intensity was used, since this relation has proven to be the most clear-cut and to have the greatest stability in its variations. The energy/GDP relation was not considered, since it implies constant elasticity over time, which would overestimate energy needs, whereas the evolution of the same - be this regional, subregional or national - has demonstrated a downward trend over the last fifteen years. The results have rather been taken as a point of reference and upper limit. Likewise,

the estimated per capita energy consumption has been taken as a reference.

To project final energy demand for 1980 to the year 2000, two scenarios (one low and one high) were selected; they were characterized by average annual economic growth rates of 3.92 and 4.89% respectively.

The growth rates for each scenario were defined on the basis of an analysis of the region's economic growth between 1950 and 1982 and on the basis of development possibilities over the next two years. National, international, and ECLA documents were used.<sup>1/</sup> In general, each country was considered separately. (See Tables 9 and 10.)

It can be observed that between 1980 and 1985 the difference between the two scenarios is minimal, because it is considered that little change can occur over the next two years. The 1985 - 1990 period is the period of transition, since given the difficulties being experienced by most Latin American countries, the economic growth rates are expected to drop, so that it is very unlikely that the high rates of the 1970 - 1980 period will again prevail. Between 1990 and the year 2000, the high scenario considered long-term economic growth trends for each country. The low scenario assumed the same 1960's trends for small and medium-sized countries and 1950's trends for larger ones. It should be noted, however, that both scenarios are characterized by higher growth rates for the 1990 - 2000 period as opposed to 1980 - 1990.

Once energy demand had been calculated, its breakdown by forms of energy was determined by using a participation model, where:

$$PE_i = a_i + b_i | \eta E \quad i = 1, \dots, 9$$

<sup>1/</sup> ECLA. **Projections for Latin American Development in the 1980's**, Santiago, Chile, 1981.



TABLE N° 9  
**OLADE: - HIGH SCENARIO**  
**GROSS DOMESTIC PRODUCT (GDP)**  
 (1970 US\$ x 10<sup>9</sup>)

	1980		1985			1990			1995			2000		
	GDP	(%)	GDP	(%)	GR	GDP	(%)	GR	GDP	(%)	GR	GDP	(%)	GR
Brazil	117.3	( 35.2)	133.3	( 36.0)	2.59	151.6	( 34.7)	2.61	196.3	( 35.0)	5.30	254.1	( 35.3)	5.30
Mexico	83.0	( 24.9)	93.9	( 25.3)	2.50	117.1	( 26.8)	4.51	151.5	( 27.0)	5.29	196.2	( 27.3)	5.31
Andean Region	72.4	( 21.7)	80.5	( 21.7)	2.14	94.3	( 21.6)	3.21	117.8	( 21.0)	4.55	147.0	( 20.5)	4.53
Southern Region <sup>1/</sup>	43.8	( 13.1)	43.8	( 11.8)	0.00	51.3	( 11.7)	3.21	66.2	( 11.8)	5.23	85.5	( 11.9)	5.25
Central America	12.7	( 3.8)	14.1	( 3.8)	2.11	16.8	( 3.8)	3.57	21.1	( 3.8)	4.66	26.7	( 3.7)	4.82
Caribbean <sup>2/</sup>	4.2	( 1.3)	5.0	( 1.4)	3.55	5.9	( 1.4)	3.36	7.4	( 1.3)	4.63	9.3	( 1.3)	4.68
	<b>333.4</b>	<b>(100.0)</b>	<b>370.6</b>	<b>(100.0)</b>	<b>2.14</b>	<b>437.0</b>	<b>(100.0)</b>	<b>3.35</b>	<b>560.3</b>	<b>(99.9)</b>	<b>5.10</b>	<b>718.8</b>	<b>(100.0)</b>	<b>5.11</b>

Gr = Growth rate with respect to previous year

1/ Only two countries (Argentina and Uruguay)

2/ Only two countries (Dominican Republic and Haiti).

TABLE N° 10  
**OLADE: - LOW SCENARIO**  
**GROSS DOMESTIC PRODUCT (GDP)**  
 (1970 US\$ x 10<sup>9</sup>)

	1980		1985			1990			1995			2000		
	GDP	%	GDP	%	GR	GDP	%	GR	GDP	%	GR	GDP	%	GR
Brazil	117.3	( 35.2)	133.3	( 34.4)	2.59	167.8	( 34.8)	4.71	227.7	( 35.2)	6.30	309.1	( 35.7)	6.30
Mexico	83.0	( 24.9)	97.2	( 26.0)	3.21	128.8	( 36.7)	5.79	174.9	( 27.1)	6.31	237.3	( 27.4)	6.29
Andean Region	72.4	( 21.7)	81.6	( 21.7)	2.42	104.0	( 21.5)	4.97	134.2	( 20.8)	5.23	173.0	( 20.0)	5.21
Southern Region <sup>1/</sup>	43.8	( 13.1)	43.8	( 11.7)	0.00	57.7	( 12.0)	5.67	78.0	( 12.1)	6.21	105.5	( 12.2)	6.23
Central America	12.7	( 3.8)	14.4	( 3.8)	2.54	18.0	( 3.7)	4.56	23.2	( 3.6)	5.22	30.0	( 3.5)	5.27
Caribbean <sup>2/</sup>	4.2	( 1.3)	5.0	( 1.3)	3.55	6.2	( 1.3)	4.40	8.0	( 1.2)	5.23	10.4	( 1.2)	5.39
	<b>333.4</b>	<b>(100.0)</b>	<b>375.3</b>	<b>(100.0)</b>	<b>2.40</b>	<b>482.6</b>	<b>(100.0)</b>	<b>5.15</b>	<b>646.0</b>	<b>(100.0)</b>	<b>6.01</b>	<b>865.3</b>	<b>(100.0)</b>	<b>6.02</b>

1/ Only two countries (Argentina and Uruguay).

2/ Only two countries (Dominican Republic and Haiti).

with:

$PE_i$  = participation of each form of energy  $i$  in total demand

$E$  = total energy demand, in TOE

- $i$  = 1 coal  
2 firewood  
3 other plant and animal fuels  
4 charcoal  
5 coke  
6 primary natural gas  
7 secondary natural gas  
8 oil derivatives  
9 electricity.

LPG was included wholly under oil derivatives, and non-energy products were not considered.

Once the corresponding estimates had been made according to the aforementioned methodology, it was found that final demand averaged 4.8% for the high scenario and 3.9% for the low one. By the year 2000, the energy consumption under the high scenario would be 20% higher than that of the low one. Given the economic growth assumptions, only as of 1990 could notable differences be seen between the two scenarios. (See Tables 11 and 12.)

The subregional breakdown of consumption will favor greater participation by Mexico in the total, while the other subregions will decrease their participation in view of that country's predicted increases from 26.4% in 1980 to 30.0% in 1990 and to 32.3% in the year 2000. Moreover, the energy consumption of Brazil, Mexico, and the southern and Andean regions, i.e., nine countries, will account for more than 94% of Latin America's energy consumption in the year 2000.

As for the distribution of consumption, an analysis of the high scenario leads to the following conclusions: (See Tables 13 - 17).

- 1) Oil derivatives will decrease their participation slightly from 55.9% in 1980, to 54.6% in the year 2000. However, in absolute terms, consumption will be doubled to  $276 \times 10^6$  TOE over the same period.
- 2) Direct firewood consumption will drop appreciably from 19.7% to 5.3%, while charcoal will rise from 1.8% to 2.3% and plant residues will maintain levels similar to those of 1980.
- 3) Electricity will continue its upward trend, going from 91.8% in 1980, to 15.4% in the year 2000.
- 4) Natural gas will have a greater increment than in the year 2000, since its participation would be 15% against 8.8% in 1980.
- 5) Coal and coke will increase their participation from 3.4% to 4.5%.
- 6) The aforementioned changes will be reflected in growing importance for commercial forms of energy as opposed to "non-commercial" ones (such as firewood, charcoal, and plant and animal fuels). The former are expected to go from 77.2% in 1980, to 91.5% in the year 2000.

### 3.2 ENERGY SUPPLY

Once final demand by energy forms was known, primary energy supply available to satisfy it was determined. The procedure consisted of converting secondary energy into its primary energy equivalent by using transformation efficiencies and transportation and distribution loss factors. For this purpose, information contained in the OLADE energy balances was used, basically, along with the work on efficiency carried out during the elaboration of the Latin American Energy Cooperation Program (PLACE).<sup>2/</sup> Likewise,

2/ OLADE, **Latin America Energy Cooperation Program - PLACE**, Quito, 1981.

TABLE N° 11  
**OLADE - LOW SCENARIO**  
**FINAL ENERGY DEMAND**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	1980		1985			1990			1995			2000		
		%	%	GR		%	GR		%	GR	%	GR		
Brazil	88.03	34.7	99.74	34.6	2.5	122.29	33.1	4.2	162.54	33.0	5.9	216.83	33.0	6.0
Mexico	67.08	26.4	81.94	28.4	4.1	111.33	30.1	6.3	154.10	31.3	6.7	212.26	32.3	6.6
Andean Region	54.47	22.7	62.99	21.9	2.1	80.79	21.9	5.0	103.89	21.1	5.0	132.97	20.2	5.0
Southern Region	25.61	10.1	25.94	9.0	0.2	33.56	9.1	5.5	45.01	9.1	6.0	60.43	9.2	6.1
Central America	10.84	4.3	12.01	4.2	3.1	14.62	4.0	4.1	18.63	3.8	4.8	23.44	3.6	4.7
Caribbean	4.72	1.9	5.60	1.9	3.5	6.48	1.9	4.1	8.66	1.8	4.8	11.02	1.7	5.0
<b>TOTAL</b>	<b>253.75</b>	<b>100.0</b>	<b>288.22</b>	<b>100.0</b>	<b>2.6</b>	<b>369.43</b>	<b>100.0</b>	<b>5.1</b>	<b>492.83</b>	<b>100.0</b>		<b>656.95</b>	<b>100.0</b>	

TABLE N° 12

**OLADE - HIGH SCENARIO**  
**FINAL ENERGY DEMAND**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	1980		1985			1990			1995			2000		
		%	%	GR		%	GR	%	GR	%	GR	%	GR	
Brazil	88.03	34.7	97.75	35.1	2.5	110.53	32.9	2.1	140.15	32.6	4.9	178.39	32.5	4.9
Mexico	67.08	26.4	9.19	27.8	3.4	101.14	30.1	5.1	133.51	31.1	5.7	175.39	32.0	5.6
Andean Region	57.47	22.7	62.22	21.9	1.7	73.89	22.0	3.5	92.31	21.5	4.6	114.93	21.0	4.5
Southern Region	25.61	10.1	25.67	9.0	-0.2	30.09	9.0	3.2	38.63	9.0	5.1	48.61	8.9	4.7
Central America	10.84	4.3	11.92	4.2	1.9	13.91	4.1	3.1	16.98	4.0	4.1	20.73	3.8	4.1
Caribbean	4.72	1.9	5.59	2.0	3.5	6.48	1.9	3.0	7.97	1.8	4.2	9.82	1.8	4.3
	<b>253.75</b>	<b>100.0</b>	<b>284.34</b>	<b>100.0</b>	<b>2.3</b>	<b>336.04</b>	<b>100.0</b>	<b>3.4</b>	<b>429.55</b>	<b>100.0</b>	<b>5.0</b>	<b>547.87</b>	<b>100.0</b>	<b>5.0</b>

TABLE N° 13

**OLADE - HIGH SCENARIO**  
**1980 FINAL ENERGY DEMAND**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	NATURAL GAS	DRY GAS	COAL	COKE	OIL DERIVATIVES	ELECTRICITY	TOTAL COMMERCIAL	FIREWOOD	VEGETAL AND ANIMAL RESIDUES	CHARCOAL	TOTAL - NON COMMERCIAL	TOTAL
<b>BRAZIL</b>	.33	.76	.73	3.16	49.63	9.50	(64.11)	20.40	-	3.52	(23.92)	88.03
<b>MEXICO</b>	-	9.34	-	2.06	38.35	4.50	(54.25)	12.83	-	-	(12.83)	67.08
VENEZUELA	6.35	-	.03	.01	10.51	2.49	19.39	.01	-	-	.01	19.40
PERU	-	.11	.03	.02	5.55	.73	6.44	2.69	.32	.12	3.13	9.57
CHILE	.11	.16	.36	.14	4.54	.85	6.16	1.43	-	-	1.43	7.59
BOLIVIA	.04	-	-	-	1.10	.12	1.26	.68	-	.01	.69	1.95
COLOMBIA	-	.90	1.77	.05	6.73	1.52	10.97	3.04	.30	-	3.34	14.31
ECUADOR	-	-	-	-	3.38	.27	3.65	.78	.22	-	1.00	4.65
<b>ANDEAN REGION</b>	6.50	1.17	2.19	.22	31.81	5.98	47.87	8.63	.84	.13	(9.60)	57.47
ARGENTINA	-	4.14	.06	.11	15.56	2.07	21.94	.24	1.09	.19	1.52	23.46
URUGUAY	-	.01	-	.01	1.31	.24	1.57	.54	.04	-	.58	2.15
<b>SOUTHERN REGION</b>	-	4.15	.06	.12	16.87	2.31	(23.51)	.78	1.13	.19	(2.10)	25.61
HONDURAS	-	-	-	-	.54	.07	.61	1.11	.10	-	1.21	1.82
PANAMA	-	-	-	-	.58	.11	.69	.32	.10	-	.42	1.11
EL SALVADOR	-	-	-	-	.51	.11	.62	1.30	.11	-	1.41	2.03
GUATEMALA	-	-	-	-	.99	.15	1.14	1.97	.14	-	2.11	3.25
COSTA RICA	-	-	-	-	.68	.16	.84	.43	.13	.01	.57	1.41
NICARAGUA	-	-	-	-	.44	.08	.52	.57	.12	.01	.70	1.22
<b>CENTRAL AMERICA</b>	-	-	-	-	3.74	.68	(4.42)	5.70	.70	.02	(6.42)	10.84
DOMINICAN REPUBLIC	-	-	-	-	1.25	.15	1.40	.54	.59	.47	1.60	3.00
HAITI	-	-	-	-	.20	.02	.22	1.19	.06	.25	1.50	1.72
<b>CARIBBEAN</b>	-	-	-	-	1.45	.17	(1.62)	1.73	.65	.72	(3.10)	4.72
<b>LATIN AMERICA</b>	6.83	15.42	2.98	5.56	141.85	23.14	195.78	50.07	3.32	4.58	(57.97)	253.75
	(2.7)	(6.1)	(1.2)	(2.2)	(55.9)	(9.1)	(77.2)	(19.7)	(1.3)	(1.8)	(22.8)	100.00

TABLE N° 14

**OLADE - HIGH SCENARIO**  
**1985 FINAL ENERGY DEMAND**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	NATURAL GAS	DRY GAS	COAL	COKE	OIL DERIVATIVES	ELECTRICITY	TOTAL COMMERCIAL	VEGETAL AND ANIMAL FIREWOOD RESIDUES	CHARCOAL	TOTAL NON COMMERCIAL	TOTAL	
<b>BRAZIL</b>	.48	.99	1.29	4.40	56.54	13.09	(76.79)	18.87	-	4.08	(22.95)	99.74
<b>MEXICO</b>	-	12.47	-	2.59	47.23	5.71	(68.00)	13.94	-	-	(13.94)	81.94
VENEZUELA	6.58	-	.04	-	11.70	2.18	20.50	.01	-	-	.01	20.51
PERU	-	.29	.05	.02	6.53	1.02	7.91	2.83	.21	.08	3.12	11.03
CHILE	.11	.18	.39	.13	4.32	.76	5.89	1.38	-	-	1.38	7.27
BOLIVIA	.04	-	-	-	1.15	.22	1.41	.34	-	.01	.35	1.76
COLOMBIA	-	1.09	2.23	.07	7.76	2.11	13.26	3.18	.38	-	3.56	16.82
ECUADOR	-	-	-	-	4.28	.39	4.67	.69	.24	-	.93	5.60
<b>ANDEAN REGION</b>	6.73	1.56	2.71	.22	35.74	6.68	(53.64)	8.43	.83	.09	(9.35)	62.99
ARGENTINA	4.29	-	.05	.11	15.65	2.13	22.23	.24	1.08	.19	1.51	23.74
URUGUAY	-	.01	-	-	1.34	.26	1.61	.55	.04	-	.59	2.20
<b>SOUTHERN REGION</b>	4.29	.01	.05	.11	16.99	2.39	(23.84)	.79	1.12	.19	(2.10)	25.94
HONDURÁS	-	-	-	-	.66	.09	.75	1.19	.12	-	1.31	2.06
PANAMA	-	-	-	-	.75	.13	.88	.30	.14	-	.44	1.32
EL SALVADOR	-	-	-	-	.51	.09	.60	1.29	.13	-	1.42	2.02
GUATEMALA	-	-	-	-	1.27	.17	1.44	2.06	.24	-	2.30	3.74
COSTA RICA	-	-	-	-	.71	.17	.88	.42	.14	.01	.57	1.45
NICARAGUA	-	-	-	-	.58	.09	.67	.59	.15	.01	.75	1.42
<b>CENTRAL AMERICA</b>	-	-	-	-	4.48	.74	(5.22)	5.85	.92	.02	(6.79)	12.01
DOMINICAN REP.	-	-	-	-	1.53	.19	1.72	.57	.72	.53	1.82	3.54
HAITI	-	-	-	-	.30	.03	.33	1.37	.03	.33	1.73	2.06
<b>CARIBBEAN</b>	-	-	-	-	1.83	.22	(2.05)	1.94	.75	.86	(3.55)	5.60
<b>LATIN AMERICA</b>	11.5	15.03	4.05	7.32	162.81	28.83	229.54	49.82	3.62	5.24	(58.68)	288.22
	(4.0)	(5.2)	(4.0)	(2.5)	(56.5)	(10.0)	(79.6)	(17.3)	(1.3)	(1.8)	(20.4)	(100.00)

TABLE N° 15

**OLADE - HIGH SCENARIO**  
**1990 FINAL ENERGY DEMAND**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	NATURAL GAS	DRY GAS	COAL	COKE	OIL DERIVATIVES	ELECTRICITY	TOTAL COMMERCIAL	VEGETAL AND ANIMAL FIREWOOD RESIDUES	CHARCOAL	TOTAL NON COMMERCIAL	TOTAL	
<b>BRAZIL</b>	.78	1.45	2.63	7.08	69.68	19.91	101.53	15.00	-	5.76	(20.76)	122.29
<b>MEXICO</b>	-	19.32	-	3.32	65.45	8.00	96.09	15.24	-	-	15.24	111.33
VENEZUELA	9.16	-	.03	-	14.71	3.07	26.97	.01	-	-	.01	26.98
PERU	-	.49	.08	.03	8.27	1.46	10.33	2.95	-	.03	2.98	13.31
CHILE	.13	.19	.23	.16	5.33	1.07	7.11	1.53	-	-	1.53	8.64
BOLIVIA	.02	-	-	-	1.53	.25	1.80	.50	-	.02	.52	2.32
COLOMBIA	-	1.50	3.26	.11	9.90	3.27	18.04	3.45	.55	-	4.00	22.04
ECUADOR	-	-	-	.30	5.92	.59	6.51	.71	.28	-	.99	7.50
<b>ANDEAN REGION</b>	9.31	2.18	3.60	.30	45.66	9.71	70.76	9.15	.83	.05	10.03	80.79
ARGENTINA	-	8.27	-	.19	17.52	3.70	29.68	.12	.96	.09	1.17	30.85
URUGUAY	.08	.01	-	-	1.51	.42	2.02	-	.69	-	.69	2.71
<b>SOUTHERN REGION</b>	.08	8.28	-	.19	19.03	4.12	31.70	.12	1.65	.09	1.86	33.56
HONDURAS	-	-	-	-	.81	.12	.93	1.27	.17	.01	1.45	2.38
PANAMA	-	-	-	-	.92	.16	1.08	.28	.17	-	.45	1.53
EL SALVADOR	-	-	-	-	.73	.15	.88	1.47	.20	-	1.67	2.55
GUATEMALA	.03	-	-	-	1.62	.26	1.91	2.26	.33	-	2.59	4.50
COSTA RICA	-	-	-	-	1.01	.24	1.25	.36	.17	.01	.54	1.79
NICARAGUA	-	-	-	-	.89	.14	1.03	.60	.22	.02	.84	1.87
<b>CENTRAL AMERICA</b>	.03	-	-	-	5.98	1.07	7.08	6.24	1.26	.04	7.54	14.62
DOMINICAN REP.	-	-	-	-	1.86	.26	2.12	.71	.78	.67	2.16	4.28
HAITI	-	-	-	-	.42	.05	.47	1.63	.01	.45	2.09	2.56
<b>CARIBBEAN</b>	-	-	-	-	2.28	.31	2.59	2.34	.79	1.12	4.25	6.84
<b>LATIN AMERICA</b>	10.2	31.23	6.23	10.89	208.08	43.12	309.75	48.09	4.53	7.06	59.68	369.43
	(2.8)	(8.4)	(1.7)	(2.9)	(56.3)	(11.7)	(83.8)	(13.0)	(1.2)	(1.9)	(16.2)	



TABLE Nº 16

**OLADE - HIGH SCENARIO**  
**1995 FINAL ENERGY DEMAND**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	NATURAL GAS	DRY GAS	COAL	COKE	OIL DERIVATIVES	ELECTRICITY	TOTAL - COMMERCIAL	FIREWOOD	VEGETAL AND ANIMAL RESIDUES	CHARCOAL	TOTAL - NON COMMERCIAL	TOTAL
<b>BRAZIL</b>	1.40	2.38	5.44	12.52	93.28	33.63	(148.65)	4.82	-	9.07	(13.89)	162.54
<b>MEXICO</b>	-	30.23	-	4.32	92.44	11.43	(138.42)	15.68	-	-	(15.68)	154.10
VENEZUELA	12.60	-	-	-	18.34	4.27	35.21	.01	-	-	.01	55.22
PERU	-	.73	.11	.02	10.12	1.99	12.97	2.97	-	-	2.97	15.94
CHILE	.15	.20	.04	.20	6.36	1.40	8.55	1.66	-	-	1.66	10.01
BOLIVIA	-	-	-	.03	2.06	.27	2.36	.73	-	-	.73	3.09
COLOMBIA	-	2.09	4.83	.18	12.84	5.62	25.56	3.09	.80	-	3.89	29.45
ECUADOR	-	-	-	-	8.20	.94	9.14	.69	.34	-	1.04	10.18
<b>ANDEAN REGION</b>	12.75	3.02	4.98	.43	57.92	14.49	(93.59)	9.15	1.15	-	(10.30)	103.89
ARGENTINA	-	15.01	-	.29	19.42	6.32	41.04	-	.54	-	.54	41.58
URUGUAY	.13	-	-	-	1.72	.68	2.53	.01	.89	-	.90	3.43
<b>SOUTHERN REGION</b>	.13	15.01	-	.29	21.14	7.00	(43.57)	.01	1.43	-	(1.44)	45.01
HONDURAS	-	-	-	-	1.20	.20	1.40	1.41	.30	.01	1.72	3.12
PANAMA	-	-	-	-	1.13	.18	1.31	.25	.22	-	.47	1.78
EL SALVADOR	-	-	-	-	1.07	.23	1.30	1.69	.52	-	2.01	3.31
GUATEMALA	-	-	-	-	2.28	.39	2.67	2.48	.48	-	2.96	5.63
COSTA RICA	-	-	-	-	1.47	.35	1.82	.22	.22	.01	.45	2.27
NICARAGUA	-	-	-	-	1.38	.23	1.61	.57	.32	.02	.91	2.52
<b>CENTRAL AMERICA</b>	-	-	-	-	8.53	1.58	(10.11)	6.62	1.86	.04	(8.52)	18.63
DOMINICAN REP.	-	-	-	-	2.34	.37	2.71	.91	.84	.91	2.66	5.37
HAITI	-	-	-	-	.61	.08	.69	1.97	-	.63	2.60	3.29
<b>CARIBBEAN</b>	-	-	-	-	2.95	.45	(3.40)	2.88	.84	1.54	(5.26)	8.66
<b>LATIN AMERICA</b>	14.28	50.64	10.42	17.56	276.26	68.58	(437.74)	39.16	5.28	10.65	(55.09)	492.83
	(2.9)	(10.3)	(2.1)	(3.6)	(56.0)	(13.9)	(88.8)	(7.9)	(1.1)	(2.2)	(11.2)	

TABLE N° 17

**OLADE - HIGH SCENARIO**  
**2000 FINAL ENERGY DEMAND**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	NATURAL GAS	DRY GAS	COAL	COKE	OIL DERIVATIVES	ELECTRICITY	TOTAL - COMMERCIAL	FIREWOOD	VEGETAL AND ANIMAL RESIDUES	CHARCOAL	TOTAL - NON COMMERCIAL	
<b>BRAZIL</b>	2.17	3.47	9.32	19.73	117.74	51.17	(203.60)	-	-	13.23	(13.23)	216.83
<b>MEXICO</b>	-	46.37	-	5.56	129.95	16.22	(198.00)	14.26	-	-	(14.26)	212.26
VENEZUELA	17.16	-	-	-	22.72	5.86	45.74	.01	-	-	.01	45.75
PERU	-	1.00	.15	.02	12.22	2.61	16.00	2.89	-	-	2.89	18.89
CHILE	.17	.20	-	.24	7.34	1.74	9.69	1.76	-	-	1.76	11.45
BOLIVIA	-	-	-	-	2.73	.27	3.00	1.06	-	.04	1.10	4.10
COLOMBIA	-	2.85	7.02	.23	16.54	7.73	34.37	3.47	1.17	-	4.64	39.01
ECUADOR	-	-	-	-	11.20	1.48	12.68	.68	.41	-	1.09	13.77
<b>ANDEAN REGION</b>	17.33	4.05	7.17	.49	72.75	19.69	(121.48)	9.87	1.58	.04	(11.49)	132.97
ARGENTINA	-	24.99	-	.45	20.51	10.09	56.04	-	-	-	(-)	56.04
URUGUAY	.21	-	-	-	1.96	1.05	3.22	.02	1.15	-	1.17	4.39
<b>SOUTHERN REGION</b>	.21	24.99	-	.45	22.47	11.14	(59.26)	.02	1.15	-	(1.17)	60.43
HONDURAS	-	-	-	-	1.63	.29	1.92	1.50	.45	-	1.95	3.87
PANAMA	-	-	-	-	1.39	.22	1.61	.20	.28	-	.48	2.09
EL SALVADOR	-	-	-	-	1.56	.34	1.90	1.91	.49	-	2.40	4.30
GUATEMALA	.02	-	-	-	2.97	.56	3.55	2.65	.66	-	3.31	6.86
COSTA RICA	-	-	-	-	2.11	.50	2.61	.28	-	.02	.30	2.91
NICARAGUA	-	-	-	-	2.13	.35	2.48	.43	.48	.02	.93	3.41
<b>CENTRAL AMERICA</b>	.02	-	-	-	11.79	2.26	(14.07)	6.97	2.36	.04	(9.37)	23.44
DOMINICAN REP.	-	-	-	-	2.97	.53	3.50	1.17	.88	1.23	3.28	6.78
HAITI	-	-	-	-	.88	.12	1.00	2.37	-	.87	3.24	4.24
<b>CARIBBEAN</b>	-	-	-	-	3.85	.65	(4.50)	3.54	.88	2.10	(6.52)	11.02
<b>TOTAL</b>	19.73	78.88	16.49	15.41	358.45	101.13	(600.41)	34.66	5.97	15.41	(56.04)	656.95
	(3.0)	(12.0)	(2.5)	(2.3)	(54.6)	(15.4)	(91.5)	(5.3)	(.9)	(2.3)	(8.5)	(100.0)

available information from national energy sector analyses was used, since this made it possible to modify efficiency values for the transformation centers.

The electricity subsector should receive special mention. The conversion of final electric power consumption to a breakdown by type of generation and, therefore, by primary energy, was accomplished taking into account, insofar as possible, the plans for electrical expansion. In those cases in which national information was precarious, a greater penetration by hydroenergy and/or coal and natural gas was usually considered than for liquid fuels. Throughout the process the thermal equivalent of hydro, nuclear and geothermal energy was used.

As for natural gas, it should be clarified that, given the fact that LPG and other gas liquids were included under the heading of "oil derivatives", the primary energy figures underestimate natural gas by nearly 20% and overestimate oil by approximately 8%. It must also be remembered that non-energy products have not been included, and this further contributes to low estimates for gas.

The overall results point to a 4.8% average annual growth rate for supply during the period between 1980 and the year 2000. In addition, energy efficiency should increase as a result of decreased electrical transmission and distribution losses, increased efficiency in thermal generation and in the refineries, as well as the substitution of primary forms of energy (such as firewood) for other, more energy-efficient forms.

With respect to the composition of primary supply, the most important changes are as follows: (See Tables 8 - 21.)

1) Reduction in firewood participation, to almost half, with a drop from 15.9% in 1980, to 7.6% in the year 2000.

- 2) Decline in oil participation, from 46.0% to 40.1%, accompanied by an increase in natural gas, from 13.4% to 15.7%.
- 3) Notable rise in coal participation, to more than double, from 3.9% to 8.5%.
- 4) Growing importance for hydroenergy, whose participation will go from 16.0% to 22.4%.
- 5) Given that geothermal and nuclear energy are in the initial stages of penetration in Latin America, their use will more than double over the next eight years, especially nuclear, which is expected to leap from 0.2% to 3.4%.

TABLE N° 18  
**DOMESTIC PRIMARY ENERGY CONSUMPTION - 1980**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	COAL	%	FUEL WOOD	%	VEGETABLE AND ANIMALS RESIDUES	%	OIL	%	GAS	%	HYDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brazil	6.14	42.0	28.35	47.3	12.82	75.2	46.21	26.7	0.87	1.7	30.09	50.0	—	—	—	—	—	—	124.48	33.1
Mexico	2.44	16.7	12.83	21.4	—	—	56.98	32.0	24.32	48.4	12.92	21.5	0.26	52.0	—	—	—	—	109.75	29.2
Andean Region	4.88	33.4	8.45	14.1	1.37	8.0	38.36	22.1	17.45	34.8	11.66	19.4	—	—	—	—	—	—	82.17	21.8
Southern Region	1.15	7.9	1.31	2.2	1.18	6.9	24.67	14.2	7.61	15.1	3.16	5.3	—	—	0.69	100.0	—	—	39.77	10.0
Central America	—	—	5.74	9.6	0.77	4.5	4.68	2.7	—	—	1.72	2.9	0.24	48.0	—	—	—	—	13.15	3.5
Caribbean	—	—	3.26	5.4	0.90	5.3	2.34	1.4	—	—	0.60	1.0	—	—	—	—	—	—	7.10	1.9
<b>TOTAL</b>	<b>14.61</b>	<b>100.0</b>	<b>59.94</b>	<b>100.0</b>	<b>17.04</b>	<b>100.0</b>	<b>173.24</b>	<b>100.0</b>	<b>50.25</b>	<b>100.0</b>	<b>60.15</b>	<b>100.0</b>	<b>0.50</b>	<b>100.0</b>	<b>0.69</b>	<b>100.0</b>	—	—	<b>376.42</b>	<b>100.0</b>

TABLE N° 19  
**DOMESTIC PRIMARY ENERGY CONSUMPTION - 1985**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	COAL	%	FUEL WOOD	%	VEGETABLE AND ANIMALS RESIDUES	%	OIL	%	GAS	%	HYDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brazil	14.67	62.0	30.51	48.0	10.25	74.6	52.61	28.2	3.23	6.2	46.75	62.2	—	—	0.91	33.5	—	—	158.90	38.0
Mexico	4.02	17.0	13.94	21.9	—	—	62.14	33.3	25.91	49.6	3.97	5.3	0.71	74.0	0.91	33.5	—	—	111.60	26.7
Andean Region	4.27	18.1	8.70	13.7	0.90	6.6	43.51	23.3	15.29	29.2	18.56	24.7	—	—	—	—	—	—	91.23	21.8
Southern Region	0.40	1.7	0.83	1.3	1.00	7.3	21.00	11.3	7.85	15.0	3.28	4.4	—	—	0.90	33.1	—	—	31.26	8.4
Central America	—	—	5.90	9.3	0.76	5.5	4.81	2.6	—	—	2.43	3.2	0.25	26.0	—	—	—	—	14.15	3.4
Caribbean	0.29	1.2	3.63	5.7	0.83	6.0	2.50	1.3	—	—	0.17	0.2	—	—	—	—	—	—	7.42	1.7
<b>TOTAL</b>	<b>23.65</b>	<b>100.0</b>	<b>63.51</b>	<b>100.0</b>	<b>13.74</b>	<b>100.0</b>	<b>186.57</b>	<b>100.0</b>	<b>52.30</b>	<b>100.0</b>	<b>75.16</b>	<b>100.0</b>	<b>0.96</b>	<b>100.0</b>	<b>2.72</b>	<b>100.0</b>	—	—	<b>418.60</b>	<b>100.0</b>

TABLE N° 20  
**DOMESTIC PRIMARY ENERGY CONSUMPTION - 1990**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	COAL	%	FUEL WOOD	%	VEGETABLE AND ANIMALS RESIDUES	%	OIL	%	GAS	%	HYDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brazil	21.94	61.2	30.99	46.2	11.98	76.0	61.99	27.6	4.33	5.4	64.72	59.4	—	—	4.62	59.4	—	—	200.60	37.4
Mexico	6.01	16.8	15.24	22.7	—	—	78.20	34.8	43.00	53.6	4.19	3.8	0.80	61.1	1.22	16.4	—	—	148.70	27.7
Andean Region	6.71	18.7	9.30	13.8	0.93	5.9	52.31	23.3	19.73	24.6	29.18	26.8	—	—	—	—	—	—	118.16	22.0
Southern Region	0.53	1.5	0.69	1.0	0.62	3.9	22.91	10.2	13.10	16.3	7.34	6.7	—	—	1.59	21.4	—	—	46.78	8.7
Central America	—	—	6.34	9.4	1.37	8.7	6.32	2.8	—	—	3.33	3.1	0.51	32.9	—	—	—	—	17.87	3.3
Caribbean	0.65	1.8	4.59	6.8	0.86	5.5	2.74	1.2	—	—	0.28	0.3	—	—	—	—	—	—	9.12	1.7
<b>TOTAL</b>	<b>35.84</b>	<b>100.0</b>	<b>67.15</b>	<b>100.0</b>	<b>15.76</b>	<b>100.0</b>	<b>224.47</b>	<b>100.0</b>	<b>80.16</b>	<b>100.0</b>	<b>109.04</b>	<b>100.0</b>	<b>1.31</b>	<b>100.0</b>	<b>7.43</b>	<b>100.0</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>541.18</b>	<b>100.0</b>

TABLE N° 21  
**DOMESTIC PRIMARY ENERGY CONSUMPTION - 2000**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	COAL	%	FUEL WOOD	%	VEGETABLE AND ANIMALS RESIDUES	%	OIL	%	GAS	%	HYDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brazil	56.52	18.1	33.37	45.2	13.91	71.9	116.45	29.7	10.13	6.6	125.72	57.4	—	—	14.49	43.3	—	—	370.59	37.9
Mexico	10.92	13.1	14.26	19.3	—	—	146.01	37.3	86.24	56.2	8.54	3.9	1.61	56.9	12.24	36.4	—	—	279.82	28.6
Andean Region	13.28	16.0	10.01	13.6	1.68	8.7	81.78	20.9	81.78	20.9	60.33	27.5	—	—	—	—	—	—	201.24	20.6
Southern Region	1.14	1.4	1.19	1.6	0.22	1.1	30.60	7.8	30.60	7.8	17.53	8.0	1.22	43.1	6.81	20.3	—	—	80.49	8.2
Central America	—	—	7.07	9.6	2.57	13.3	12.46	3.2	12.46	3.2	6.50	3.0	—	—	—	—	—	—	29.82	3.1
Caribbean	1.19	1.4	7.93	10.7	0.96	5.0	4.56	1.2	4.56	1.2	0.49	0.2	—	—	—	—	—	—	15.13	1.5
<b>TOTAL</b>	<b>83.05</b>	<b>100.0</b>	<b>73.83</b>	<b>100.0</b>	<b>19.34</b>	<b>100.0</b>	<b>391.86</b>	<b>100.0</b>	<b>153.57</b>	<b>100.0</b>	<b>219.11</b>	<b>100.0</b>	<b>2.38</b>	<b>100.0</b>	<b>33.54</b>	<b>100.0</b>	—	—	<b>977.09</b>	<b>100.0</b>

TABLE N° 21  
**DOMESTIC PRIMARY ENERGY CONSUMPTION - 2000**  
 (TOE x 10<sup>6</sup>)

	COAL	%	FUEL WOOD	%	VEGETABLE AND ANIMALS RESIDUES	%	OIL	%	GAS	%	HYDRO	%	GEO	%	NUCLEAR	%	SOLAR	%	TOTAL	%
Brazil	56.52	18.1	33.37	45.2	13.91	71.9	116.45	29.7	10.13	6.6	125.72	57.4	—	—	14.49	43.3	—	—	370.59	37.9
Mexico	10.92	13.1	14.26	19.3	—	—	146.01	37.3	86.24	56.2	8.54	3.9	1.61	56.9	12.24	36.4	—	—	279.82	28.6
Andean Region	13.28	16.0	10.01	13.6	1.68	8.7	81.78	20.9	81.78	20.9	60.33	27.5	—	—	—	—	—	—	201.24	20.6
Southern Region	1.14	1.4	1.19	1.6	0.22	1.1	30.60	7.8	30.60	7.8	17.53	8.0	1.22	43.1	6.81	20.3	—	—	80.49	8.2
Central America	—	—	7.07	9.6	2.57	13.3	12.46	3.2	12.46	3.2	6.50	3.0	—	—	—	—	—	—	29.82	3.1
Caribbean	1.19	1.4	7.93	10.7	0.96	5.0	4.56	1.2	4.56	1.2	0.49	0.2	—	—	—	—	—	—	15.13	1.5
<b>TOTAL</b>	<b>83.05</b>	<b>100.0</b>	<b>73.83</b>	<b>100.0</b>	<b>19.34</b>	<b>100.0</b>	<b>391.86</b>	<b>100.0</b>	<b>153.57</b>	<b>100.0</b>	<b>219.11</b>	<b>100.0</b>	<b>2.38</b>	<b>100.0</b>	<b>33.54</b>	<b>100.0</b>	—	—	<b>977.09</b>	<b>100.0</b>