

NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



LIMITADO  
E/CN.12/CCE/SC.5/99  
Abril de 1974

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA  
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA DEL  
ISTMO CENTROAMERICANO  
SUBCOMITE CENTROAMERICANO DE ELECTRIFICACION  
Y RECURSOS HIDRAULICOS

Cuarta Reunión



ISTMO CENTROAMERICANO: EL DESARROLLO DEL SECTOR ELECTRICO  
Y SUS PERSPECTIVAS, 1960-85

Documento preparado para el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos por los señores Ernesto Richa, consultor, y Rafael Carrillo Lara, experto de la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas, asignado al Programa de Integración Económica Centroamericana.

of the ...

...

...

...

...

...

## INDICE

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| I. Introducción   | 1             |
| II. Información básica  | 2             |
| 1. Población  | 2             |
| 2. Producto interno   | 6             |
| 3. Situación del sector de energía  | 6             |
| a) Consumo  | 6             |
| b) Producto nacional bruto y consumo de energía                                     | 8             |
| c) Consumo de energía eléctrica en relación con el<br>consumo total de energía      | 11            |
| d) Producción de energía  | 13            |
| 4. Fuentes para la generación de energía eléctrica                                  | 13            |
| a) Recursos hidroeléctricos   | 13            |
| b) Recursos geotérmicos   | 17            |
| c) Hidrocarburos  | 21            |
| III. Situación actual y desarrollo de la energía eléctrica en<br>el período 1960-72 | 22            |
| 1. Consumo  | 22            |
| a) Desarrollo del consumo 1960-72   | 22            |
| b) Características del consumo según tipo de<br>usuario                             | 25            |
| c) El costo de la energía eléctrica al consumidor                                   | 25            |
| 2. Características de los sistemas eléctricos nacionales                            | 28            |
| a) Sistemas de generación   | 28            |
| b) Sistemas de transmisión y distribución   | 32            |
| 3. Aspectos institucionales y economicofinancieros                                  | 32            |
| a) Papel del sector público   | 32            |
| b) Regulación de la industria eléctrica   | 36            |
| c) Aspectos economicofinancieros  | 36            |

/IV. Perspectivas

|   | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| IV. Perspectivas de desarrollo, 1973-85                                   | 40            |
| A. Según programas existentes en cada empresa eléctrica a finales de 1973 | 40            |
| 1. A nivel nacional   | 40            |
| a) Requerimientos futuros de potencia y energía                           | 40            |
| b) Programas de desarrollo para satisfacer la demanda                     | 43            |
| 2. A nivel regional   | 48            |
| a) Interconexión de los sistemas eléctricos                               | 48            |
| b) Cooperación para compras conjuntas                                     | 52            |
| 3. Aspectos economicofinancieros  | 54            |
| B. Efectos de la crisis energética en las perspectivas de desarrollo      | 58            |
| V. Conclusiones y recomendaciones   | 65            |
| Anexo A: Proyecciones de potencia y energía, 1973 a 1985                  | 67            |
| Anexo B: Información económico-financiera, 1967 a 1970                    | 81            |

## I. INTRODUCCION

En el presente trabajo se evalúa la situación actual en el Istmo Centroamericano en materia de energía eléctrica y sus perspectivas de desarrollo hasta 1985.

Se inicia el documento con un análisis del sector eléctrico dentro del marco general de los recursos energéticos y de los indicadores económicos globales más relevantes: la población y el producto nacional bruto. Se analizan, asimismo, las características básicas de la generación, transmisión, distribución y consumo de la energía eléctrica, con atención a los aspectos institucionales y economicofinancieros del sector. Finalmente se formulan comentarios relativos a los programas de desarrollo a nivel nacional y a ciertas posibilidades de acción conjunta regional, y se analizan los aspectos economicofinancieros de dichos programas.

Este documento se originó en la resolución sobre política regional de energía en Centroamérica y Panamá<sup>1/</sup> aprobada por el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos durante su tercera reunión, que tuvo lugar en Tegucigalpa, Honduras, en septiembre de 1966.

1/ Resolución 15 (SC.5) aprobada el 9 de septiembre de 1966.

## II. INFORMACION BASICA

1. Población

La población del Istmo Centroamericano llegó en 1970 a 16.6 millones de personas, de las cuales 5.9 millones (36 por ciento) es población urbana y el resto (10.7 millones), rural. De los seis países del área, Honduras tiene la mayor proporción de población rural (74 por ciento del total) y Panamá la menor (53 por ciento).

Según estimaciones hechas por las Naciones Unidas, la población total del Istmo aumentará a una tasa anual de 3.4 por ciento para alcanzar la cifra de 27.4 millones en 1985, de los cuales el 42 por ciento estará concentrada en poblaciones urbanas. A través del período Honduras se mantiene como el país con mayor porcentaje de población rural y Panamá, como el de menor. En todos ellos la población en núcleos urbanos aumenta con respecto al total.

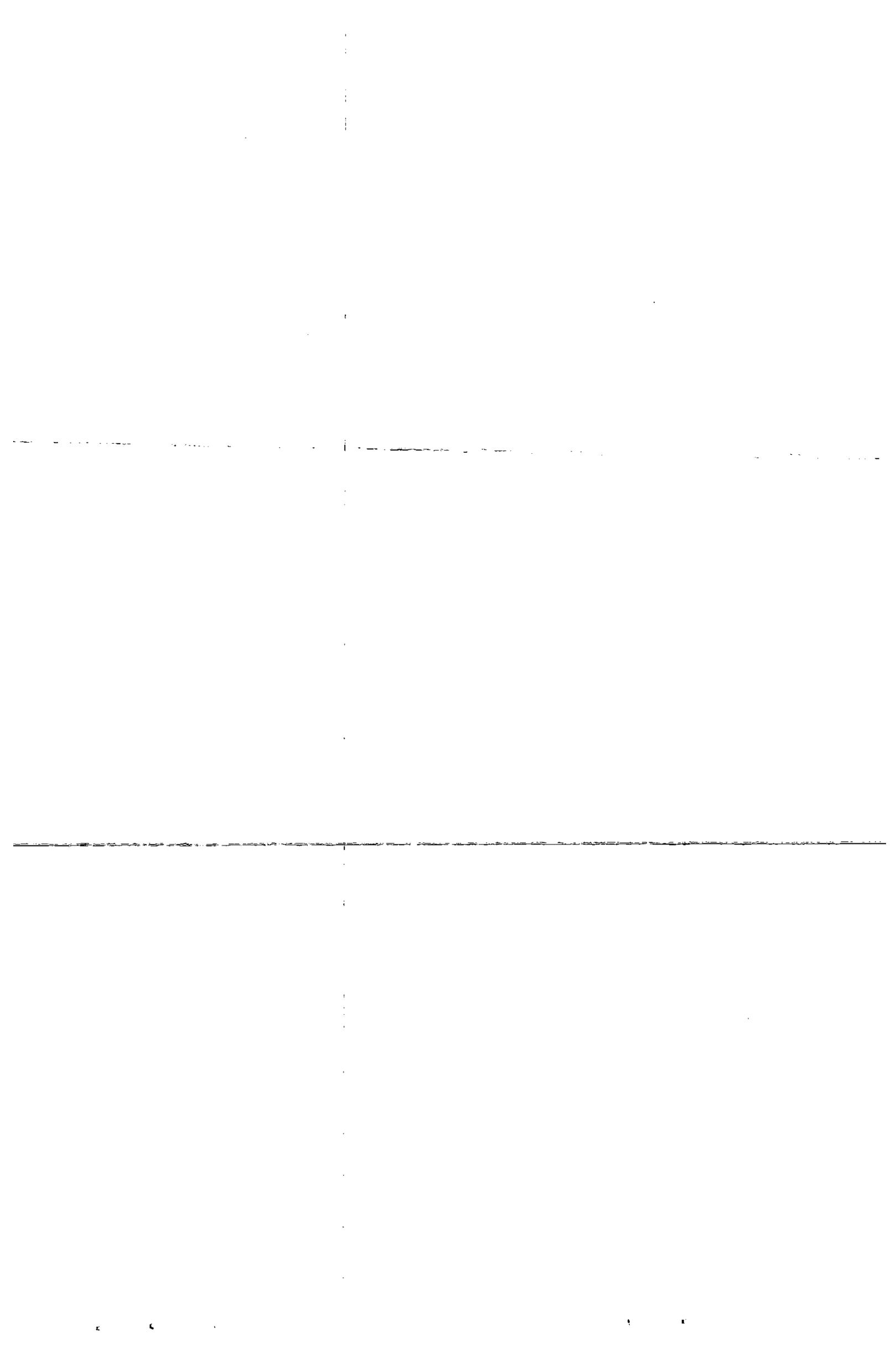
Estas mismas estimaciones indican que Costa Rica tendrá la más alta tasa de crecimiento de población entre 1970 y 1985 (3.9 por ciento). El menor crecimiento corresponderá a Guatemala con un promedio anual de 2.9 por ciento. (Véase el cuadro 1.)

La densidad promedio de la población del Istmo que en 1970 era de 34 habitantes por kilómetro cuadrado, según las estimaciones a que se refieren los párrafos anteriores, aumentará a 56 habitantes por kilómetro cuadrado en 1985. El país con mayor densidad de población es El Salvador (161 hab/km<sup>2</sup> en 1970) y el menos poblado es Nicaragua con 17 hab/km<sup>2</sup>. (Véase el cuadro 2.) En toda la región la población se ha concentrado más en la zona del litoral pacífico y en la parte montañosa. La vertiente del Pacífico, con una superficie estimada de unos 153 000 kilómetros cuadrados que representan el 31 por ciento de la superficie total, alberga a casi el 60 por ciento de la población de la región.

## ISTMO CENTROAMERICANO: POBLACION URBANA Y RURAL POR PAISES, 1960, 1970, 1975, 1980 Y 1985

|                       | 1960       |        |       | 1970   |        |        | 1975   |        |        | 1980   |        |        | 1985   |        |        | Tasas anuales de crecimiento |         |         |
|-----------------------|------------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|---------|---------|
|                       | Total      | Urbana | Rural | Total  | Urbana | Rural  | Total  | Urbana | Rural  | Total  | Urbana | Rural  | Total  | Urbana | Rural  | 1960-70                      | 1970-80 | 1970-85 |
|                       | - Miles    |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |                              |         |         |
| Istmo Centroamericano | 12 068     | 3 822  | 8 246 | 16 556 | 5 896  | 10 660 | 19 511 | 7 356  | 12 155 | 23 112 | 9 212  | 13 900 | 27 418 | 11 533 | 15 885 | 3.2                          | 3.4     | 3.4     |
| Guatemala             | 3 820      | 1 055  | 2 765 | 5 111  | 1 583  | 3 528  | 5 898  | 1 931  | 3 967  | 6 822  | 2 357  | 4 465  | 7 913  | 2 881  | 5 032  | 2.9                          | 2.9     | 2.9     |
| El Salvador           | 2 512      | 940    | 1 572 | 3 454  | 1 411  | 2 043  | 4 107  | 1 750  | 2 357  | 4 922  | 2 185  | 2 737  | 5 929  | 2 739  | 3 190  | 3.2                          | 3.6     | 3.7     |
| Honduras              | 1 940      | 420    | 1 520 | 2 704  | 707    | 1 997  | 3 214  | 920    | 2 294  | 3 832  | 1 197  | 2 635  | 4 569  | 1 552  | 3 017  | 3.4                          | 3.5     | 3.6     |
| Nicaragua             | 1 501      | 559    | 942   | 2 021  | 850    | 1 171  | 2 373  | 1 056  | 1 317  | 2 818  | 1 325  | 1 493  | 3 347  | 1 658  | 1 689  | 3.0                          | 3.4     | 3.4     |
| Costa Rica            | 1 233      | 410    | 823   | 1 798  | 656    | 1 142  | 2 182  | 833    | 1 349  | 2 650  | 1 057  | 1 593  | 3 196  | 1 331  | 1 865  | 3.8                          | 3.9     | 3.9     |
| Panamá                | 1 062      | 438    | 624   | 1 468  | 689    | 779    | 1 737  | 866    | 871    | 2 068  | 1 091  | 977    | 2 464  | 1 372  | 1 092  | 3.3                          | 3.5     | 3.5     |
|                       | Porcientos |        |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |                              |         |         |
| Istmo Centroamericano |            | 32     | 68    |        | 36     | 64     |        | 38     | 62     |        | 40     | 60     |        | 42     | 58     |                              |         |         |
| Guatemala             |            | 28     | 72    |        | 31     | 69     |        | 33     | 67     |        | 35     | 65     |        | 36     | 64     |                              |         |         |
| El Salvador           |            | 37     | 63    |        | 41     | 59     |        | 43     | 57     |        | 44     | 56     |        | 46     | 54     |                              |         |         |
| Honduras              |            | 22     | 78    |        | 26     | 74     |        | 29     | 71     |        | 31     | 69     |        | 34     | 66     |                              |         |         |
| Nicaragua             |            | 37     | 63    |        | 42     | 58     |        | 45     | 55     |        | 47     | 53     |        | 50     | 50     |                              |         |         |
| Costa Rica            |            | 33     | 67    |        | 36     | 64     |        | 38     | 62     |        | 40     | 60     |        | 42     | 58     |                              |         |         |
| Panamá                |            | 41     | 59    |        | 47     | 53     |        | 50     | 50     |        | 53     | 47     |        | 56     | 44     |                              |         |         |

Fuente: Monthly Bulletin of Statistics, Naciones Unidas, noviembre de 1971.



Cuadro 2

ISTMO CENTROAMERICANO: POBLACION, SUPERFICIE Y DENSIDAD DE POBLACION  
POR PAIS, 1970 Y 1985

|                              | Superficie<br>(miles de<br>km <sup>2</sup> ) | 1970                 |                                    | 1985                 |                                    |
|------------------------------|--|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
|                              |  | Población<br>(miles) | Densidad<br>(hab/km <sup>2</sup> ) | Población<br>(miles) | Densidad<br>(hab/km <sup>2</sup> ) |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>487.3</u>                                 | <u>16 556</u>        | 34.0                               | <u>27 418</u>        | 56.3                               |
| Guatemala                    | 108.9  | 5 111                | 46.9                               | 7 913                | 72.7                               |
| El Salvador                  | 21.4   | 3 454                | 161.4                              | 5 929                | 277.1                              |
| Honduras                     | 112.1  | 2 704                | 24.1                               | 4 569                | 40.8                               |
| Nicaragua                    | 118.4  | 2 021                | 17.1                               | 3 347                | 28.3                               |
| Costa Rica                   | 50.9   | 1 798                | 35.3                               | 3 196                | 62.8                               |
| Panamá                       | 75.6   | 1 468                | 19.4                               | 2 464                | 32.6                               |

Fuente: CELADE.

## 2. Producto interno

El producto interno bruto por habitante en el Istmo Centroamericano aumentó, entre 1960 y 1970, a una tasa promedio anual de 2.9 por ciento. El país que mostró mayor incremento durante la década fue Panamá, cuyo PIB por habitante aumentó a un promedio de 5.5 por ciento por año. Honduras fue el de menor crecimiento con 1.0 por ciento anual. Las cifras preliminares para 1972 señalan una diferente posición relativa de los países en el crecimiento de PIB per cápita, y con un acusado debilitamiento en El Salvador y un fenómeno inverso en Nicaragua. (Véase el cuadro 3.)

En su Estudio sobre la clasificación económica y social de los países de América Latina,<sup>1/</sup> la CEPAL presenta una agrupación de países de alto ingreso, otra de ingreso medio y bajo y finalmente una de ingreso muy inferior a todas las anteriores. En el grupo de altos ingresos se encuentran junto con Argentina y Perú, Costa Rica y Panamá. Los otros cuatro países del Istmo están clasificados en el grupo de ingresos medios, en el cual también se encuentran Colombia, Brasil, Ecuador, Paraguay, República Dominicana y Bolivia. En el grupo inferior sólo se encuentra Haití.

## 3. Situación del sector de energía<sup>2/</sup>

### a) Consumo

El consumo bruto de energía en el Istmo en 1970 fue de 6.5 millones de toneladas de petróleo equivalente (t.p.e.) lo que representó un crecimiento promedio anual de 5.6 por ciento respecto a 1960, año en que dicho consumo fue de 3.8 millones de t.p.e. Para 1972, el consumo se ha estimado en 7.3 millones de toneladas (crecimiento anual de 6.0 por ciento con respecto a 1970).

1/ Véase el Boletín Económico de América Latina, Vol. XVII, No. 2, segundo semestre de 1972, pág. 155.

2/ Istmo Centroamericano: Consumo de energía, 1950, 1955, 1960 y 1965 a 1972 (E/CN.12/CCE/SC.5/97; TAO/LAT/128/Add.1), agosto de 1973  
Istmo Centroamericano: Evaluación regional en el sector de energía, versión preliminar (E/CN.12/CCE/SC.5/93; TAO/LAT/127), enero de 1973.

## Cuadro 3

ISTMO CENTROAMERICANO: PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CAPITA,  
1960, 1970 Y 1972<sup>a/</sup>

|                              | Producto interno bruto,<br>(dólares por habitante) <sup>b/</sup> |            |            | Tasas anuales de<br>crecimiento |         |
|------------------------------|--|------------|------------|---------------------------------|---------|
|                              | 1960   | 1970       | 1972       | 1960-70                         | 1970-72 |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>243</u>   | <u>324</u> | <u>345</u> | 2.9                             | 3.2     |
| Guatemala                    | 254  | 322        | 341        | 2.4                             | 2.9     |
| El Salvador                  | 207  | 264        | 269        | 2.5                             | 0.9     |
| Honduras                     | 178  | 197        | 205        | 1.0                             | 2.0     |
| Nicaragua                    | 230  | 328        | 364        | 3.6                             | 5.3     |
| Costa Rica                   | 301  | 398        | 416        | 2.8                             | 2.2     |
| Panamá <sup>c/</sup>         | 359  | 612        | 681        | 5.5                             | 5.5     |

Fuente: CEPAL, a base de cifras oficiales.

a/ Cifras preliminares para 1972.

b/ Dólares de 1960.

c/ No incluye la Zona del Canal.

El consumo de energía por habitante en la región creció de 314 kg de petróleo equivalente en 1960 a 394 en 1970 (crecimiento promedio anual de 2.3 por ciento). Los incrementos muestran diferencias importantes por países, ya que mientras en Guatemala el consumo por habitante creció solamente a 1.0 por ciento por año, en Nicaragua el aumento promedio anual fue de 3.4 por ciento. Los demás países mostraron tasas más cercanas al promedio regional. En 1972, los países de menor consumo por habitante fueron El Salvador (333), Guatemala (342) y Honduras (344), y los de mayor consumo Panamá (740), Costa Rica (634) y Nicaragua (511). (Véase el cuadro 4.)

Panamá presentó los mayores índices de crecimiento durante el período 1970-72, tanto en el consumo bruto de energía (13.1 por ciento anual) como en el consumo por habitante (12.0 por ciento).

Es conveniente comparar las cifras anteriores con las correspondientes al promedio de América Latina —que en 1971 tuvo un consumo por habitante de 815 kg de p.e.— con el país de menor consumo en el continente, Haití, con 250 kg de p.e. por habitante, y con el de mayor consumo, Venezuela, con 1 300 kg de p.e. por habitante. A nivel mundial, el país de mayor consumo de energía es los Estados Unidos, donde el promedio alcanzó 8 000 kg de p.e.

b) Producto nacional bruto y consumo de energía

Diversos estudios<sup>3/</sup> indican un comportamiento bastante errático de la relación entre el consumo de energía y el producto nacional bruto. Mientras que el promedio mundial en 1970 fue de 2.28 kg de p.e. por dólar de producto (kpe/PNB), para los países del este de Europa fue de aproximadamente 4. Los países industrializados tuvieron ese mismo año un promedio de 2 kg de p.e. por dólar de producto nacional bruto, estando por encima de este promedio Canadá (2.88), Inglaterra (2.53), los Estados Unidos (2.44), Bélgica y Luxemburgo (2.29), Yugoslavia (2.22), y con valores menores que el promedio, Italia (1.67), Francia (1.32), Grecia y Suiza (1.07), y

<sup>3/</sup> Véase por ejemplo, World Energy Needs, Freemont Felix; Energy International, edición de julio, 1972.

Cuadro 4

ISTMO CENTROAMERICANO: CONSUMO BRUTO DE ENERGIA, TOTAL Y POR HABITANTE, 1950, 1960, 1970 Y 1972 a/

|  | Istmo Centro-<br>americano | Guatemala | El Salvador | Honduras | Nicaragua | Costa Rica | Panamá <sup>b/</sup> |
|--|----------------------------|-----------|-------------|----------|-----------|------------|----------------------|
| <b>Consumo bruto<br/>(miles de t.p.e.)</b>                                 |                            |           |             |          |           |            |                      |
| 1950   | 2 210                      | 726       | 363         | 290      | 265       | 303        | 263                  |
| 1960   | 3 773                      | 1 124     | 617         | 512      | 478       | 556        | 486                  |
| 1970   | 6 528                      | 1 655     | 1 133       | 895      | 892       | 1 069      | 884                  |
| 1972   | 7 335                      | 1 851     | 1 219       | 953      | 996       | 1 186      | 1 130                |
| <b>Población (millones)</b>  |                            |           |             |          |           |            |                      |
| 1950   | 8.9                        | 2.9       | 1.9         | 1.4      | 1.1       | 0.8        | 0.8                  |
| 1960   | 12.0                       | 3.8       | 2.5         | 1.9      | 1.5       | 1.2        | 1.1                  |
| 1970   | 16.6                       | 5.1       | 3.5         | 2.7      | 2.0       | 1.8        | 1.5                  |
| 1972   | 17.2                       | 5.4       | 3.7         | 2.8      | 2.0       | 1.9        | 1.5                  |
| <b>Consumo por habitante<br/>(kg de p.e.)</b>                              |                            |           |             |          |           |            |                      |
| 1950   | 248                        | 250       | 191         | 207      | 241       | 379        | 329                  |
| 1960   | 314                        | 296       | 247         | 270      | 319       | 463        | 443                  |
| 1970   | 394                        | 324       | 324         | 332      | 446       | 594        | 590                  |
| 1972   | 426                        | 342       | 333         | 344      | 511       | 634        | 740                  |
| <b>Tasas anuales de<br/>crecimiento del consumo<br/>total (porcientos)</b> |                            |           |             |          |           |            |                      |
| 1950-60  | 5.5                        | 4.5       | 5.4         | 5.9      | 6.1       | 6.3        | 6.3                  |
| 1960-70  | 5.6                        | 3.9       | 6.3         | 5.7      | 6.4       | 6.7        | 6.2                  |
| 1970-72  | 6.0                        | 5.8       | 3.7         | 3.2      | 5.7       | 5.3        | 13.1                 |

Cuadro 4 (Conclusión)

|   | Istmo Centro-<br>americano | Guatemala | El Salvador | Honduras | Nicaragua | Costa Rica | Panamá <sup>b/</sup> |
|---|----------------------------|-----------|-------------|----------|-----------|------------|----------------------|
| Tasas anuales de crecimiento<br>del consumo por habitante<br>(porcientos) |                            |           |             |          |           |            |                      |
| 1950-60   | 2.4                        | 1.7       | 2.6         | 2.7      | 2.8       | 2.0        | 3.0                  |
| 1960-70   | 2.3                        | 1.0       | 2.7         | 2.1      | 3.4       | 2.5        | 2.9                  |
| 1970-72   | 4.0                        | 2.7       | 1.4         | 1.8      | 7.0       | 3.3        | 12.0                 |

Fuentes: 1) Cifras sobre consumo: Istmo Centroamericano: Consumo de energía, 1950, 1955, 1960 y 1965 a 1972 (E/CN.12/CCE/SC.5/97), agosto de 1973. 2) Población: Monthly Bulletin of Statistics, noviembre de 1971 y estimaciones de la CEPAL, a base de información de los países para 1972.

a/ Cifras preliminares para 1972.

b/ No incluye el consumo de la Zona del Canal.

Alemania y Japón coincidieron con el promedio de este grupo. Los países en desarrollo en Asia y Africa consumen menos de 0.7 k.p.e. por dólar de PNB, existiendo algunos con consumos que sólo alcanzan el 5 por ciento del promedio mundial.

Estos mismos estudios indican que en las naciones en vías de desarrollo esta relación tiende a aumentar, o sea que el consumo de energía tiende a crecer a tasas ligeramente mayores que el producto, mientras que en los países industrializados por lo general ocurre lo contrario. La tasa de crecimiento del consumo de energía y la del producto nacional bruto difieren entre sí en casi todos los países del mundo; sin embargo, el consumo mundial total de energía crece aproximadamente a la misma tasa que el producto bruto mundial. Lo mismo ocurre en los Estados Unidos, país cuyo consumo representa la tercera parte del total mundial.

En el Istmo Centroamericano, el consumo de energía en 1972 fue de 1.23 kg de p.e. por dólar de producto interno bruto, habiéndose mantenido casi constante desde 1960, año en que fue de 1.29 k.p.e. por dólar de PNB. Los valores por países y para el conjunto de la región se detallan en el cuadro 5.

c) Consumo de energía eléctrica en relación con el consumo total de energía

La energía total consumida en la región es utilizada por cuatro sectores principales: el eléctrico, el residencial, el industrial y el de transporte.<sup>4/</sup> De éstos, el sector eléctrico ocupó en 1970 el tercer lugar con un consumo de energía superior al del sector transporte. Si se consideran los países individualmente, en Costa Rica y Panamá el sector eléctrico fue el primer consumidor de energía primaria; en El Salvador y Nicaragua ocupó el tercer lugar, y en Guatemala y Honduras, el último.

Mientras que el consumo total de energía en todo el Istmo aumentó entre 1960 y 1970 a una tasa promedio anual de 5.6 por ciento (de 3 773 000 a 6 528 000 toneladas de p.e.) el sector eléctrico creció al 10.0 por ciento

<sup>4/</sup> Incluye solamente energía de fuentes primarias (hidráulica, petróleo, leña y carbón vegetal y bagazo). En los sectores residencial e industrial no se incluye la energía eléctrica, ya que ésta es energía secundaria.

Cuadro 5

ISTMO CENTROAMERICANO: RELACION ENTRE EL CONSUMO DE ENERGIA Y EL PRODUCTO INTERNO BRUTO, 1950, 1960, 1970 Y 1972 a/

|  | Istmo Centroamericano | Guatemala | El Salvador | Honduras | Nicaragua | Costa Rica | Panamá <u>b/</u> |
|--|-----------------------|-----------|-------------|----------|-----------|------------|------------------|
| <b>Consumo bruto de energía</b><br>(miles de t.p.e.)                             |                       |           |             |          |           |            |                  |
| 1950   | 2 210                 | 726       | 363         | 290      | 265       | 303        | 263              |
| 1960   | 3 773                 | 1 124     | 617         | 512      | 473       | 556        | 486              |
| 1970   | 6 528                 | 1 655     | 1 133       | 895      | 892       | 1 069      | 884              |
| 1972   | 7 335                 | 1 851     | 1 219       | 953      | 996       | 1 186      | 1 130            |
| <b>Producto interno bruto</b><br>(millones de dólares) <u>c/</u>                 |                       |           |             |          |           |            |                  |
| 1950   | 1 879                 | 669       | 331         | 249      | 206       | 186        | 238              |
| 1960   | 2 934                 | 971       | 521         | 345      | 345       | 371        | 381              |
| 1970   | 5 368                 | 1 646     | 912         | 532      | 663       | 716        | 899              |
| 1972   | 5 943                 | 1 846     | 984         | 568      | 728       | 778        | 1 039            |
| <b>Consumo de energía por dólar</b><br>de producto interno bruto<br>(kg de p.e.) |                       |           |             |          |           |            |                  |
| 1950   | 1.17                  | 1.08      | 1.10        | 1.16     | 1.29      | 1.63       | 1.10             |
| 1960   | 1.29                  | 1.16      | 1.18        | 1.49     | 1.39      | 1.50       | 1.28             |
| 1970   | 1.22                  | 1.01      | 1.24        | 1.68     | 1.35      | 1.49       | 0.98             |
| 1972   | 1.23                  | 1.00      | 1.24        | 1.68     | 1.37      | 1.52       | 1.09             |

Fuente: Istmo Centroamericano: Consumo de energía, 1950, 1955, 1960 y 1965 a 1972 (E/CN.12/CCE/SC.5/97), agosto de 1973.

- a/ Cifras preliminares para 1972.  
b/ No incluye a la Zona del Canal.  
c/ Dólares de 1960.

por año (de 493 000 a 1 284 000 de t.p.e.). En 1970 el consumo de energía primaria en el sector eléctrico representó el 20 por ciento del consumo total de energía en la región. (Véase el cuadro 6.)

d) Producción de energía

La fuente primaria de energía de mayor importancia en la región es el petróleo, le siguen los combustibles no comerciales (leña y bagazo) y después la energía hidroeléctrica. El primero representó el 47 por ciento de la producción total de energía en 1970 (8 por ciento destinado a centrales termoeléctricas y 39 por ciento a otros usos). Hasta 1960 el petróleo ocupaba el segundo lugar, habiendo representado el 31 por ciento en 1950 y el 42 por ciento en 1960.

Los combustibles no comerciales (leña, carbón vegetal y bagazo de caña) redujeron su participación de 65 por ciento en 1950 a 41 por ciento en 1970. Por su parte, la energía hidroeléctrica triplicó su participación en los mismos veinte años al pasar del 4 al 12 por ciento de la producción total de energía en la región. (Véase el cuadro 7.)

4. Fuentes para la generación de energía eléctrica

a) Recursos hidroeléctricos

Estudios realizados por la CEPAL<sup>5/</sup> estiman en 156 000 millones de kilovatios-hora el potencial hidroeléctrico práctico medio<sup>6/</sup> de la región. Si se asume una utilización continua de las centrales ello equivaldría a una potencia práctica de unos 17 800 MW y a una potencia unitaria de

5/ Istmo Centroamericano; Programa de evaluación de recursos hidráulicos VII. Centroamérica y Panamá (E/CN.12/CCE/SC.5/76; TAO/LAT/104/Regional). Aprovechamiento de los recursos hidráulicos en Centroamérica, 1970 a 1980 (CEPAL/MEX/72/33; TAO/LAT/126), octubre 1972.

6/ Calculado a base de los caudales disponibles y las elevaciones medias de cada cuenca mediante la ecuación  $E_p = QH/1 835$ , en donde  $E_p$  es la energía práctica disponible en GWh, Q es el volumen anual escurrido en millones de metros cúbicos, y H la elevación media de la cuenca en metros.

Cuadro 6

ISTMO CENTROAMERICANO: UTILIZACION DE ENERGIA PRIMARIA POR  
SECTORES DE CONSUMO, 1960, 1965 Y 1970

| País y sector         | Miles de toneladas de<br>petróleo equivalente |              |              | Porcientos |            |            | Tasas anuales de<br>crecimiento |         |
|-----------------------|---|--------------|--------------|------------|------------|------------|---------------------------------|---------|
|                       | 1960  | 1965         | 1970         | 1960       | 1965       | 1970       | 1960-65                         | 1965-70 |
| Istmo Centroamericano | <u>3 773</u>                                  | <u>4 822</u> | <u>6 528</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | 5.0                             | 6.2     |
| Eléctrico             | 493   | 802          | 1 284        | 13         | 17         | 20         | 10.2                            | 9.9     |
| Residencial           | 1 788   | 2 098        | 2 545        | 48         | 44         | 39         | 3.3                             | 4.0     |
| Industrial            | 835   | 1 140        | 1 672        | 22         | 23         | 25         | 6.4                             | 8.0     |
| Transporte            | 657   | 776          | 1 027        | 17         | 16         | 16         | 3.4                             | 5.8     |
| Guatemala             | <u>1 124</u>                                  | <u>1 389</u> | <u>1 655</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | 4.3                             | 3.6     |
| Eléctrico             | 89  | 138          | 209          | 8          | 10         | 13         | 9.2                             | 8.7     |
| Residencial           | 599   | 696          | 805          | 53         | 50         | 48         | 3.1                             | 3.0     |
| Industrial            | 281   | 337          | 413          | 25         | 24         | 25         | 3.7                             | 4.2     |
| Transporte            | 155   | 218          | 228          | 14         | 16         | 14         | 7.1                             | 0.9     |
| El Salvador           | <u>617</u>                                    | <u>856</u>   | <u>1 133</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | 6.8                             | 5.8     |
| Eléctrico             | 83  | 133          | 212          | 13         | 16         | 19         | 9.9                             | 9.8     |
| Residencial           | 338   | 414          | 489          | 55         | 48         | 43         | 4.2                             | 3.4     |
| Industrial            | 108   | 184          | 301          | 18         | 21         | 26         | 11.3                            | 10.3    |
| Transporte            | 88  | 125          | 131          | 14         | 15         | 12         | 7.3                             | 1.0     |
| Honduras              | <u>512</u>                                    | <u>632</u>   | <u>895</u>   | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | 4.3                             | 7.2     |
| Eléctrico             | 27  | 54           | 86           | 5          | 9          | 10         | 14.9                            | 9.8     |
| Residencial           | 297   | 347          | 420          | 58         | 55         | 46         | 3.2                             | 3.9     |
| Industrial            | 131   | 154          | 258          | 26         | 24         | 29         | 3.3                             | 10.9    |
| Transporte            | 57  | 77           | 131          | 11         | 12         | 15         | 6.2                             | 11.3    |
| Nicaragua             | <u>478</u>                                    | <u>591</u>   | <u>892</u>   | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | 4.3                             | 8.6     |
| Eléctrico             | 56  | 97           | 175          | 12         | 16         | 20         | 11.6                            | 12.5    |
| Residencial           | 220   | 247          | 290          | 46         | 42         | 32         | 2.4                             | 3.3     |
| Industrial            | 86  | 134          | 268          | 18         | 23         | 30         | 9.3                             | 14.8    |
| Transporte            | 116   | 113          | 159          | 24         | 19         | 18         | -0.5                            | 7.1     |
| Costa Rica            | <u>556</u>                                    | <u>725</u>   | <u>1 069</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>100</u> | 5.5                             | 8.1     |
| Eléctrico             | 141   | 208          | 317          | 26         | 29         | 30         | 8.1                             | 8.8     |
| Residencial           | 185   | 217          | 292          | 33         | 30         | 27         | 3.3                             | 6.1     |
| Industrial            | 134   | 181          | 294          | 24         | 25         | 27         | 6.2                             | 10.2    |
| Transporte            | 96  | 119          | 166          | 17         | 16         | 16         | 4.4                             | 6.9     |

/(Continúa)

Cuadro 6 (Conclusión)

| País y sector        | Miles de toneladas de<br>petróleo equivalente |      |      | Porcientos |      |      | Tasas anuales de<br>crecimiento |         |
|----------------------|---|------|------|------------|------|------|---------------------------------|---------|
|                      | 1960  | 1965 | 1970 | 1960       | 1965 | 1970 | 1960-65                         | 1965-70 |
| Panamá <sup>a/</sup> | 486   | 629  | 884  | 100        | 100  | 100  | 5.3                             | 7.0     |
| Eléctrico            | 97  | 172  | 285  | 20         | 28   | 32   | 12.1                            | 10.6    |
| Residencial          | 149   | 177  | 249  | 31         | 28   | 28   | 3.5                             | 7.1     |
| Industrial           | 95  | 150  | 138  | 19         | 24   | 16   | 9.6                             | -1.7    |
| Transporte           | 145   | 124  | 212  | 30         | 20   | 24   | -3.1                            | 11.3    |

Fuente: Istmo Centroamericano: Consumo de energía, 1950, 1955, 1960 a 1971, (E/CN.12/CCE/SC.5/94), diciembre de 1972.

Nota: El sector eléctrico comprende la generación bruta en servicio público (hidroeléctrica y termoeléctrica). El sector industrial comprende el consumo comercial y minero. El sector transporte incluye el consumo agrícola no residencial.

a/ No incluye el consumo de la Zona del Canal de Panamá.

Cuadro 7

ISTMO CENTROAMERICANO: CONSUMO BRUTO DE ENERGIA PRIMARIA, 1960, 1965 Y 1970.

| País y energético     | Miles de toneladas de petróleo equivalente |       |       | Porcientos |      |      | Tasas anuales de crecimiento |         |
|-----------------------|--|-------|-------|------------|------|------|------------------------------|---------|
|                       | 1960                                       | 1965  | 1970  | 1960       | 1965 | 1970 | 1960-65                      | 1965-70 |
| Istmo Centroamericano | 3 773                                      | 4 822 | 6 528 | 100        | 100  | 100  | 5.0                          | 6.2     |
| Energía hidráulica    | 260  | 423   | 755   | 7          | 9    | 12   | 10.2                         | 12.3    |
| Petróleo              | 1 598                                      | 2 154 | 3 100 | 42         | 44   | 47   | 6.1                          | 7.5     |
| Leña y carbón vegetal | 1 644                                      | 1 868 | 2 148 | 44         | 39   | 33   | 2.6                          | 2.8     |
| Bagazo de caña        | 271  | 377   | 525   | 7          | 8    | 8    | 6.8                          | 6.9     |
| Guatemala             | 1 124                                      | 1 389 | 1 655 | 100        | 100  | 100  | 4.3                          | 3.6     |
| Energía hidráulica    | 42   | 32    | 108   | 4          | 2    | 7    | -5.3                         | 27.5    |
| Petróleo              | 464  | 636   | 710   | 41         | 46   | 43   | 3.2                          | 2.3     |
| Leña y carbón vegetal | 563  | 636   | 717   | 50         | 46   | 43   | 2.5                          | 2.4     |
| Bagazo de caña        | 55   | 85    | 120   | 5          | 6    | 7    | 9.1                          | 7.2     |
| El Salvador           | 617  | 856   | 1 133 | 100        | 100  | 100  | 6.8                          | 5.8     |
| Energía hidráulica    | 78   | 120   | 164   | 13         | 14   | 14   | 9.0                          | 6.5     |
| Petróleo              | 198  | 302   | 443   | 32         | 35   | 39   | 8.8                          | 8.0     |
| Leña y carbón vegetal | 309  | 354   | 427   | 50         | 42   | 38   | 2.8                          | 3.8     |
| Bagazo de caña        | 32   | 80    | 99    | 5          | 9    | 9    | 8.8                          | 4.3     |
| Honduras              | 512  | 632   | 895   | 100        | 100  | 100  | 4.3                          | 7.2     |
| Energía hidráulica    | 5  | 34    | 65    | 1          | 5    | 7    | 46.8                         | 13.1    |
| Petróleo              | 186  | 229   | 390   | 36         | 36   | 44   | 4.3                          | 11.2    |
| Leña y carbón vegetal | 285  | 329   | 382   | 56         | 52   | 43   | 2.9                          | 3.0     |
| Bagazo de caña        | 36   | 40    | 58    | 7          | 6    | 6    | 2.1                          | 7.7     |
| Nicaragua             | 478  | 591   | 892   | 100        | 100  | 100  | 4.3                          | 8.6     |
| Energía hidráulica    | 4  | 53    | 91    | 1          | 9    | 10   | 67.5                         | 11.4    |
| Petróleo              | 213  | 252   | 447   | 44         | 43   | 50   | 3.4                          | 12.1    |
| Leña y carbón vegetal | 199  | 220   | 243   | 42         | 37   | 27   | 2.1                          | 2.0     |
| Bagazo de caña        | 62   | 66    | 111   | 13         | 11   | 13   | 1.3                          | 11.0    |
| Costa Rica            | 556  | 725   | 1 069 | 100        | 100  | 100  | 5.5                          | 8.1     |
| Energía hidráulica    | 125  | 173   | 299   | 22         | 24   | 28   | 6.7                          | 11.6    |
| Petróleo              | 188  | 265   | 441   | 34         | 36   | 41   | 7.1                          | 10.7    |
| Leña y carbón vegetal | 170  | 201   | 239   | 31         | 28   | 22   | 3.4                          | 3.5     |
| Bagazo de caña        | 73   | 86    | 90    | 13         | 12   | 9    | 3.3                          | 1.0     |
| Panamá <sup>a/</sup>  | 486  | 629   | 884   | 100        | 100  | 100  | 5.3                          | 7.0     |
| Energía hidráulica    | 6  | 11    | 28    | 1          | 2    | 3    | 12.9                         | 20.7    |
| Petróleo              | 349  | 470   | 669   | 72         | 75   | 76   | 6.2                          | 7.3     |
| Leña y carbón vegetal | 118  | 128   | 140   | 24         | 20   | 16   | 1.6                          | 1.8     |
| Bagazo de caña        | 13   | 20    | 47    | 3          | 3    | 5    | 9.0                          | 18.7    |

Fuente: Istmo Centroamericano: Consumo de energía, 1950, 1955 y 1960 a 1971 (E/CN.12/CCE/SC.5/94) diciembre de 1972.

Nota: La energía hidráulica considerada es la usada en la generación hidroeléctrica. El petróleo es el total de crudo y combustibles importados netos (importación menos exportación).

a/ No incluye consumo de la Zona del Canal de Panamá.

36.5 kW por kilómetro cuadrado de superficie. Aunque el mayor potencial absoluto corresponde a la vertiente del Atlántico, la vertiente del Pacífico acusa un potencial unitario mayor.

Guatemala y Honduras cuentan con potenciales prácticos ligeramente superiores a los 4 000 MW, mientras que El Salvador sólo cuenta con 734 MW. Con valores intermedios están Costa Rica (3 500 MW), Panamá (3 122) y Nicaragua (2 285 MW). Referido esto a valores unitarios, resulta Nicaragua con el menor potencial (19.3 kW/km<sup>2</sup>) y Costa Rica con el mayor (69.0 kW/km<sup>2</sup>); Guatemala, El Salvador y Honduras están muy cerca del promedio regional, mientras que el de Panamá es ligeramente superior. (Véase el cuadro 8.)

En 1970 la potencia instalada en centrales hidroeléctricas en el Istmo era de 523 MW, y en ellas se generaron 2 475 GWh, cifra que representa el 56 por ciento de la demanda de dicho año. A pesar de su preponderancia, la hidroelectricidad representaba en la generación de energía eléctrica, menos del 2 por ciento de la energía práctica disponible. El país con mayor utilización de su potencial era El Salvador (7 por ciento) y el de menor aprovechamiento, Honduras (menos de 1 por ciento). Mientras que Costa Rica generaba en 1970 en sus centrales hidroeléctricas el 92 por ciento de la energía utilizada en el país, Panamá sólo obtenía de las suyas el 22 por ciento. (Véase el cuadro 9.)

Al entrar en operación en Honduras el Proyecto Río Lindo en 1971, Guatemala pasó a ser el país con menor aprovechamiento de sus recursos hidroeléctricos, siendo precisamente el que cuenta con mayores potenciales de este tipo.

#### b) Recursos geotérmicos

Al igual que los recursos hidroeléctricos, los geotérmicos son de gran importancia para los países centroamericanos ya que, debidamente explotados, permitirán a estos disminuir su dependencia externa de recursos energéticos con el consiguiente ahorro de divisas. Lo anterior tiene especial vigencia en el Istmo Centroamericano ya que las exploraciones realizadas hasta el presente no revelan la existencia de yacimientos de combustibles susceptibles de explotación comercial.

Cuadro 8

ISTMO CENTROAMERICANO: POTENCIAL HIDROELECTRICO PRACTICO, 1970

|                              | Superficie<br>(miles de<br>km <sup>2</sup> ) | Energía<br>práctica<br>(GWh) | Potencia<br>práctica<br>(MW) | Potencia<br>media<br>unitaria<br>(kW/km <sup>2</sup> ) |
|------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|--|
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>487.1</u>                                 | <u>155 630</u>               | <u>17 795</u>                | <u>36.5</u>  |
| Guatemala                    | 108.9  | 35 970                       | 4 090                        | 37.6   |
| El Salvador                  | 21.4   | 6 430                        | 734                          | 34.3   |
| Honduras                     | 112.1  | 34 930                       | 4 064                        | 36.2   |
| Nicaragua                    | 118.4  | 20 020                       | 2 285                        | 19.3   |
| Costa Rica                   | 50.7   | 30 900                       | 3 500                        | 69.0   |
| Panamá                       | 75.6   | 27 380                       | 3 122                        | 41.4   |

Fuente: Véase CEPAL, Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hidráulicos (E/CN.12/CCE/SC.5/76; TAO/LAT/104/Regional), noviembre de 1973.

Cuadro 9

ISTMO CENTROAMERICANO: APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS  
HIDROELECTRICOS, 1970

|                              | Energía<br>práctica<br>dispo-<br>nible<br>(GWh) | Energía<br>total<br>generada<br>hídros y<br>térmica<br>(GWh) | Generación hídros |   |   |
|------------------------------|---|--|-------------------|---|---|
|                              |   |  | GWh               | Porcentaje<br>de la<br>energía<br>dispo-<br>nible | Porcentaje<br>de la<br>energía<br>total<br>generada |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>155 630</u>                                  | <u>4 409</u>   | <u>2 475</u>      | 1.6   | 56.1  |
| Guatemala                    | 35 970  | 641  | 328               | 0.9   | 51.2  |
| El Salvador                  | 6 430   | 627  | 460               | 7.2   | 73.4  |
| Honduras                     | 34 930  | 292  | 196               | 0.6   | 67.1  |
| Nicaragua                    | 20 020  | 502  | 276               | 1.4   | 55.0  |
| Costa Rica                   | 30 900  | 951  | 907               | 2.9   | 95.4  |
| Panamá <sup>a/</sup>         | 27 380  | 1 396  | 308               | 1.1   | 22.1  |

Fuente: CEPAL, con base en información de los países.

a/ Incluye a la Zona del Canal.

Se han localizado depósitos geotérmicos explotables comercialmente en El Salvador, en donde se encuentra en construcción la primera etapa de una central de 30 MW en la región de Ahuachapán en el occidente del país. Las reservas probadas equivalen aproximadamente a unos 40 000 millones de kWh (GWh).

En Nicaragua se efectuó un reconocimiento de la zona volcánica y se localizaron dos depósitos: el de Momotombo, cerca de Managua y el de San Jacinto, al noroeste del país. En 1972 se inició, con la colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), un programa de tres años para la exploración de los yacimientos con mejores perspectivas, incluyendo la cuantificación de los depósitos y un análisis económico de su explotación comercial.<sup>7/</sup>

El costo del programa modificado, incluyendo lo realizado en 1972, se ha estimado en 429 000 dólares, de los cuales el gobierno aportó 210 000 y el PNUD 219 000. Incluyó levantamiento geológico y mapeo, estudio geoquímico, levantamiento de resistividad eléctrica, estudio hidrogeológico limitado y evaluación de resultados. Sin embargo, ya que no se llevará a cabo ninguna perforación, no se podrá demostrar la presencia de vapor comercialmente explotable, aunque se estima que el campo geotérmico Momotombo podría producir potencia en exceso de 150 MW.

En Guatemala se han iniciado exploraciones para determinar el potencial de energía geotérmica y se han estudiado unas 20 zonas en la parte central y sur del país, habiéndose detectado la existencia de agua caliente y vapor en varias de ellas. Se requerirá efectuar estudios más detallados y perforaciones para determinar el potencial existente.

En Costa Rica se hizo un primer reconocimiento en 1963 y 1964 de algunos brotes térmicos conocidos, y se recomendó la exploración sistemática de toda la zona volcánica del país. Esta no se ha iniciado todavía.

<sup>7/</sup> El costo total del proyecto había sido estimado en 3.0 millones de dólares, de los cuales el PNUD aportaría 1.1 millones y el Gobierno de Nicaragua, el resto. Con motivo del terremoto de diciembre de 1972, el programa fue reducido al mínimo esencial para completar los trabajos iniciados y evitar la pérdida de la información obtenida hasta la fecha y finalizó en octubre de 1973.

Aunque es probable que en Honduras y Panamá se localicen también depósitos geotérmicos, hasta ahora no se han realizado exploraciones para comprobar su existencia.

c) Hidrocarburos

De los 487 000 kilómetros cuadrados (48.7 millones de hectáreas) de superficie del Istmo Centroamericano se habían otorgado, hasta 1971 concesiones para exploraciones en unos 21 millones de hectáreas, la mayor parte en Honduras y Nicaragua (15 millones de hectáreas) y en la plataforma marítima del Atlántico.

Las perspectivas de encontrar petróleo en el Istmo son en principio favorables; los estudios realizados y la situación geográfica hacen suponer que la localización de yacimientos explotables depende ahora de la magnitud y aplicación de las inversiones en los próximos años.

### III. SITUACION ACTUAL Y DESARROLLO DE LA ENERGIA ELECTRICA EN EL PERIODO 1960-72

#### 1. Consumo

##### a) Desarrollo del consumo 1960-72

Para el Istmo Centroamericano el consumo de energía en la última década (1960-70) creció a una tasa promedio anual de 11.6 por ciento, que se compara favorablemente con el promedio latinoamericano (10 por ciento). Cifras preliminares indican que este ritmo de crecimiento se ha mantenido durante los años 1971 y 1972. A esta tasa los requerimientos de energía eléctrica en el área se han duplicado aproximadamente cada seis años. (Véase el cuadro 10.)

El consumo total de energía eléctrica en el área fue de 3 200 millones de kWh en 1970 (para 1972 esta cifra ha sido estimada en 4 022 millones). Costa Rica es el país de mayor consumo de energía eléctrica en el área, y Honduras el de consumo menor. Este desequilibrio se ha venido atenuando en el tiempo y la relación entre sus consumos ha disminuido de 6.3 en 1960 a 3.1 en 1970, lo que significa que Honduras ha tenido un crecimiento mucho más acelerado que Costa Rica. (Véase nuevamente el cuadro 10.)

En 1960 la generación neta por habitante en centrales de servicio público era de 131 kWh como promedio regional, cifra que aumentó durante la década a una tasa promedio de 7.4 por ciento para alcanzar 267 kWh por habitante en 1970 (cifra aproximadamente igual al promedio mundial en el año 1912) y algo más de la mitad del promedio latinoamericano en 1970 que fue de 480 kWh por habitante.

El país con mayor generación por habitante en 1970 fue Panamá con 559 kWh (si se incluye la Zona del Canal esta cifra aumenta a 944). El país con menor generación por habitante fue Honduras (113 kWh por habitante), siguiéndole en orden ascendente Guatemala, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica. Las mayores tasas de crecimiento durante la década correspondieron a Nicaragua (13.2 por ciento) y Honduras (12.8 por ciento) y la menor a Costa Rica (4.4 por ciento). (Véase el cuadro 11.)

Cuadro 10

ISTMO CENTROAMERICANO: CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN SERVICIO  
PUBLICO, 1960 Y 1965 A 1972.

|                | Istmo<br>Centro<br>ameri<br>cano    | Guate<br>mala | El Salva<br>dor | Hondu<br>ras | Nicara<br>gua | Costa<br>Rica | Panamá <u>a/</u> |
|----------------|-------------------------------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|------------------|
|                | <u>Consumo (GWh)</u>                |               |                 |              |               |               |                  |
| 1960           | 1 070                               | 201           | 203             | 56           | 83            | 351           | 177              |
| 1965           | 1 858                               | 368           | 357             | 112          | 185           | 519           | 317              |
| 1966           | 2 030                               | 379           | 381             | 132          | 218           | 561           | 359              |
| 1967           | 2 276                               | 418           | 423             | 171          | 251           | 610           | 404              |
| 1968           | 2 609                               | 453           | 468             | 204          | 348           | 678           | 459              |
| 1969           | 2 911                               | 502           | 495             | 238          | 407           | 732           | 537              |
| 1970           | 3 200                               | 541           | 540             | 264          | 429           | 823           | 603              |
| 1971           | 3 577                               | 571           | 593             | 292          | 467           | 936           | 718              |
| 1972 <u>b/</u> | 4 022                               | 628           | 660             | 311          | 554           | 1 042         | 827              |
|                | <u>Tasas anuales de crecimiento</u> |               |                 |              |               |               |                  |
| 1960-70        | 11.6                                | 10.4          | 10.3            | 16.7         | 17.8          | 8.9           | 13.0             |
| 1970-72        | 12.1                                | 7.7           | 10.6            | 8.5          | 13.6          | 12.5          | 17.1             |

Fuente: 1960-70: Estadísticas de energía eléctrica de Centroamérica y Panamá, 1970 (E/CN.12/CCE/SC.5/88), junio de 1972.

1971-72: Estimaciones de la CEPAL a base de información suministrada por las empresas eléctricas.

a/ No incluye la Zona del Canal.

b/ Cifras parcialmente estimadas.

## Cuadro 11

ISTMO CENTROAMERICANO: GENERACION NETA POR  
HABITANTE EN SERVICIO PUBLICO, 1960 Y 1970

|  | kWh/habitante |        | 1960-70                                       |           |
|--|---------------|--------|---|-----------|
|  | 1960          | 1970   | Tasas anuales de crecimiento<br>kWh/habitante | Población |
| <u>Istmo Centro-</u><br><u>americano</u> | 131           | 267    | 7.4   | 3.2       |
| Guatemala                                | 65            | 124    | 6.7   | 2.9       |
| El Salvador                              | 100           | 182    | 6.2   | 3.2       |
| Honduras                                 | 34            | 113    | 12.8  | 3.4       |
| Nicaragua                                | 72            | 248    | 13.2  | 3.0       |
| Costa Rica                               | 342           | 528    | 4.4   | 3.8       |
| Panamá y Zona del<br>Canal               | 458           | 944    | 7.5   | 2.9       |
| Panamá                                   | 199           | 559    | 10.9  | 2.9       |
| Zona del Canal                           | 6 762         | 11 705 | 5.7   | 1.9       |

Fuente: Estadísticas de energía eléctrica de Centroamérica y Panamá,  
1970 (E/CN.12/CCE/SC.5/88), junio de 1972.

b) Características del consumo según tipo de usuario

En 1970 el 36 por ciento del consumo total de energía eléctrica correspondió al sector residencial,<sup>1/</sup> siguiéndole en importancia el sector industrial (33 por ciento) y finalmente el comercial con 20 por ciento. El alumbrado público, las oficinas gubernamentales y otros consumieron el 11 por ciento del total. En Costa Rica, cuyo ingreso por habitante es superado solamente por Panamá y donde el precio promedio por kWh al consumidor es el más bajo del área, los clientes residenciales consumieron el 56 por ciento de la energía vendida en el país. Honduras se sitúa en el extremo opuesto y la cifra comparable es de 22 por ciento. (Véase el cuadro 12.)

La cifra relativa al consumo de la industria es reveladora del bajo grado de desarrollo de esta actividad en el área, ya que en países desarrollados la cifra promedio es de alrededor del 70 por ciento. En los países más industrializados de América Latina (Brasil, Chile, México y Venezuela) la industria consume cerca del 50 por ciento de la energía eléctrica total.

c) El costo de la energía eléctrica al consumidor

El precio medio regional del kWh al consumidor fue de 2.90 centavos de dólar en 1970. El más bajo correspondió a Costa Rica (2.07 centavos), siguiéndole El Salvador (2.33 centavos). Los precios medios en Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá fueron de 3.32, 3.38, 3.28 y 3.25 centavos de dólar, respectivamente. (Véase el cuadro 13.)

No obstante la gradual elevación del nivel general de precio ocurrida en la región entre 1960 y 1970, el costo promedio de la energía eléctrica al consumidor disminuyó en un 12 por ciento entre esos años pasando de 3.30 a 2.90 centavos de dólar. La mayor disminución correspondió a Honduras, cuyo precio promedio bajó de 5.67 centavos de dólar por kWh en 1960 a 3.38 en 1970. En Panamá también se produjo una baja considerable al disminuir

<sup>1/</sup> La información disponible se refería a las diez principales empresas del Istmo, que abarcan el 84 por ciento de las ventas totales de la región (1970).

Cuadro 12

ISTMO CENTROAMERICANO: CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR CATEGORIA, EN SERVICIO PUBLICO, 1970

|                        | Istmo Centroamericano |            | Guatemala <sup>a/</sup> |            | El Salvador <sup>b/</sup> |            | Honduras <sup>c/</sup> |            | Nicaragua <sup>d/</sup> |            | Costa Rica <sup>e/</sup> |            | Panamá <sup>f/</sup> |            |
|------------------------|-----------------------|------------|-------------------------|------------|---------------------------|------------|------------------------|------------|-------------------------|------------|--------------------------|------------|----------------------|------------|
|                        | GWh                   | Por-ciento | GWh                     | Por-ciento | GWh                       | Por-ciento | GWh                    | Por-ciento | GWh                     | Por-ciento | GWh                      | Por-ciento | GWh                  | Por-ciento |
| <b>Consumo total</b>   | <b>2 989</b>          | <b>100</b> | <b>524</b>              | <b>100</b> | <b>444</b>                | <b>100</b> | <b>228</b>             | <b>100</b> | <b>429</b>              | <b>100</b> | <b>768</b>               | <b>100</b> | <b>596</b>           | <b>100</b> |
| Residencial            | 1 078                 | 36         | 152                     | 29         | 132                       | 29         | 50                     | 22         | 104                     | 24         | 434                      | 56         | 206                  | 35         |
| Comercial              | 598                   | 20         | 80                      | 15         | 84                        | 20         | 43                     | 19         | 54                      | 13         | 120                      | 16         | 217                  | 36         |
| Industrial             | 981                   | 33         | 214                     | 41         | 171                       | 38         | 124                    | 54         | 179                     | 41         | 198                      | 26         | 95                   | 16         |
| Alumbrado público      | 25                    | 1          |                         |            |                           |            |                        |            | 9                       | 2          | 16                       | 2          |                      |            |
| Gobiernos y municipios | 245                   | 8          | 78                      | 15         | 57                        | 13         | 11                     | 5          | 21                      | 5          |                          |            | 78                   | 13         |
| Otros                  | 62                    | 2          |                         |            |                           |            |                        |            | 62                      | 15         |                          |            |                      |            |

Fuente: Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en el Istmo Centroamericano, 1969 y 1970 (E/CN.12/CCE/SC.5/92), diciembre de 1972.

a/ Incluye INDE y EEG.

b/ Incluye CEL y CAESS.

c/ Incluye la ENEE.

d/ Incluye la ENALUF.

e/ Incluye ICE, CNFL, JASEL, JASEMH, CASSA y JASEMA.

f/ Incluye IRHE, CPFL y EECH.

Cuadro 13

ISTMO CENTROAMERICANO: CONSUMO, INGRESO Y FACTURA PROMEDIO DE LAS EMPRESAS TIPO A, POR SECTOR Y POR PAIS, 1970

|                           | Consumidores<br>(miles) | Consumo<br>(GWh) | Ingreso<br>(miles de<br>dólares) | Consumo medio<br>por consumidor<br>(kWh) | Ingreso pro-<br>medio por kWh<br>(centavos de<br>dólar) | Factura<br>media<br>(dólares) |
|---------------------------|-------------------------|------------------|----------------------------------|--|---|-------------------------------|
| <u>Sector residencial</u> |                         |                  |                                  |  |   |                               |
| Istmo Centroamericano     | 571.3                   | 1 176.9          | 34 245                           | 2 060                                    | 2.91  | 60                            |
| Guatemala a/              | 118.6                   | 152.3            | 6 572                            | 1 284                                    | 4.31  | 55                            |
| El Salvador b/            | 98.9                    | 132.5            | 3 551                            | 1 339                                    | 2.68  | 36                            |
| Honduras c/               | 44.9                    | 49.9             | 2 482                            | 1 111                                    | 4.97  | 55                            |
| Nicaragua d/              | 76.7                    | 104.2            | 5 223                            | 1 359                                    | 5.01  | 68                            |
| Costa Rica e/             | 128.6                   | 434.0            | 8 250                            | 3 375                                    | 1.90  | 64                            |
| Panamá f/                 | 103.6                   | 304.0            | 8 167                            | 2 934                                    | 2.69  | 79                            |
| <u>Sector comercial</u>   |                         |                  |                                  |  |   |                               |
| Istmo Centroamericano     | 75.1                    | 609.0            | 20 266                           | 8 109                                    | 3.33  | 269                           |
| Guatemala a/              | 20.1                    | 79.5             | 3 502                            | 3 955                                    | 4.41  | 174                           |
| El Salvador b/            | 18.9                    | 84.4             | 3 051                            | 4 466                                    | 3.61  | 161                           |
| Honduras c/               | 6.8                     | 43.3             | 1 548                            | 6 368                                    | 3.57  | 228                           |
| Nicaragua d/              | 2.5                     | 54.5             | 1 876                            | 21 800                                   | 3.44  | 750                           |
| Costa Rica e/             | 13.5                    | 120.0            | 3 125                            | 8 839                                    | 2.60  | 231                           |
| Panamá f/                 | 13.3                    | 227.3            | 7 164                            | 17 090                                   | 3.15  | 539                           |
| <u>Sector industrial</u>  |                         |                  |                                  |  |   |                               |
| Istmo Centroamericano     | 7.6                     | 959.0            | 21 494                           | 126 184                                  | 2.24  | 2 828                         |
| Guatemala a/              | 0.9                     | 213.5            | 5 336                            | 237 222                                  | 2.50  | 5 929                         |
| El Salvador b/            | 2.2                     | 169.8            | 4 286                            | 77 182                                   | 2.52  | 1 949                         |
| Honduras c/               | 0.9                     | 123.1            | 2 271                            | 136 777                                  | 1.84  | 2 523                         |
| Nicaragua d/              | 0.5                     | 178.6            | 3 959                            | 357 200                                  | 2.22  | 7 918                         |
| Costa Rica e/             | 2.8                     | 197.5            | 3 866                            | 70 536                                   | 1.96  | 1 381                         |
| Panamá f/                 | 0.3                     | 76.5             | 1 776                            | 255 000                                  | 2.32  | 5 920                         |

Fuente: CEPAL, con base en cifras proporcionadas por los países.

a/ Incluye el INDE y la EEG; b/ incluye la CEL y la CAESS; c/ incluye la ENEE; d/ incluye la ENALUF;  
e/ Incluye CNFL, ICE, JASEC, JASEMA, JASEMH y CASSA; f/ incluye el IRHE, CPFL y PCCO.

el precio promedio de 4.73 a 3.25 centavos de dólar. En Costa Rica, por el contrario, el precio promedio aumentó de 1.63 a 2.07 centavos por kWh. Con ello tienden a atenuarse las diferencias del precio por kWh entre los países de la región. Así, mientras en 1960 el precio medio más alto fue 3.5 veces mayor que el más bajo, en 1970 esa relación fue de sólo 1.6.

Si se analizan los precios medios a los tres principales sectores de consumo (residencial, comercial e industrial) se nota que en los seis países de la región las tarifas persiguen alentar el desarrollo industrial, ya que el precio promedio para este sector de consumo es el menor de los tres,<sup>2/</sup> correspondiendo el más alto al sector comercial (Guatemala, Costa Rica y Panamá) o al residencial (Honduras y Nicaragua). (Véase nuevamente el cuadro 13.)

Estimaciones preliminares para 1972 indican un precio promedio regional de 3.0 centavos de dólar por kWh, ligeramente superior al de 1970. El precio menor sigue correspondiendo a Costa Rica, en donde subió de 2.1 en 1970 a 2.2 en 1972. Honduras y Panamá también experimentaron un aumento en esos dos años; de 3.4 a 3.7 en el primero y de 3.2 a 3.5 centavos en el segundo. En los otros tres países (Guatemala, El Salvador y Nicaragua), el precio por kWh disminuyó ligeramente: de 3.3 a 3.2 en Guatemala, 2.8 a 2.7 en El Salvador y 3.3 a 2.9 centavos en Nicaragua.

## 2. Características de los sistemas eléctricos nacionales

### a) Sistemas de generación

Al finalizar 1972 el total de la potencia instalada de servicio público en centrales era de 1 302 MW, de los cuales el 46 por ciento (626 MW) correspondió a centrales hidroeléctricas, el 28 por ciento a centrales de vapor y el 24 por ciento a centrales de gas y/o diesel. Ello representa un aumento de 942 MW con respecto a 1960: 458 MW en unidades hidroeléctricas y 484 en termoeléctricas, equivalente a un crecimiento promedio anual de 11.3 por ciento. Durante los 12 años examinados, Costa Rica fue el país con una mayor proporción de potencia

<sup>2/</sup> Con excepción de Costa Rica en donde el precio promedio para uso residencial es ligeramente menor que el industrial.

hidroeléctrica instalada, que inclusive se elevó de 74 por ciento en 1960 a 82 por ciento en 1972. Por su parte, Panamá se situó en el otro extremo. (Véase el cuadro 14.)

Las centrales mayores de 10 MW constituyen más de las tres cuartas partes de la potencia instalada en la región, correspondiendo el 51 por ciento a centrales de 30 MW o superiores. Mientras que en 1960 la unidad termoeléctrica de mayor potencia era de 15 MW (Managua), en 1972 se encontraban en operación dos unidades de 40 MW (Managua y Panamá) y dos de 33 MW (Guatemala y El Salvador). Estas cifras son indicativas del crecimiento e integración de sistemas a nivel nacional que permiten obtener economías de escala al concentrar la generación en unidades y centrales de mayor potencia y eficiencia.

En 1972 los sistemas de servicio público generaron 4 703 millones de kWh, el 53 por ciento de los cuales correspondió a centrales hidroeléctricas, proporción menor que la de 1960, año en que fue de 61 por ciento. Lo mismo que en el caso de la potencia instalada, Costa Rica tuvo un alto porcentaje de generación hidroeléctrica (90 por ciento) mientras que en Panamá ésta representó apenas el 8 por ciento del total. En el período 1960-72 Honduras y Nicaragua mostraron un crecimiento considerable en la generación de energía en centrales hidroeléctricas (de 16 a 304 GWh en Honduras y de 1 a 284 GWh en Nicaragua). A pesar de ello, la generación en Nicaragua proviene en su mayor parte de centrales termoeléctricas (55 por ciento). En Guatemala la participación de las centrales hidroeléctricas disminuyó de 51 por ciento en 1960 a 40 por ciento, lo que indica que los recursos hidroeléctricos, aunque abundantes, no han podido ser desarrollados con la misma celeridad con que crece el mercado de energía eléctrica. Lo mismo ha sucedido en El Salvador en donde, no obstante, predomina aún la energía hidroeléctrica, la que disminuyó del 95 por ciento del total en 1960 al 56 por ciento en 1972. (Véase el cuadro 15.)

Cuadro 14

ISTMO CENTROAMERICANO: POTENCIA INSTALADA POR TIPO DE CENTRAL, EN SERVICIO PUBLICO, 1960 Y 1972

|                              | 1960              |            |            |            |                   | 1972         |            |            |            |                   |
|------------------------------|-------------------|------------|------------|------------|-------------------|--------------|------------|------------|------------|-------------------|
|                              | Total             | Hidro      | Térmica    | Vapor      | Diesel<br>y/o gas | Total        | Hidro      | Térmica    | Vapor      | Diesel<br>y/o gas |
|                              | <u>MW</u>         |            |            |            |                   |              |            |            |            |                   |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>360</u>        | <u>168</u> | <u>192</u> | <u>114</u> | <u>78</u>         | <u>1 302</u> | <u>626</u> | <u>676</u> | <u>366</u> | <u>310</u>        |
| Guatemala                    | 60                | 27         | 33         | 19         | 14                | 228          | 102        | 126        | 63         | 63                |
| El Salvador                  | 65                | 56         | 9          | 5          | 4                 | 217          | 108        | 109        | 68         | 41                |
| Honduras                     | 23                | 3          | 20         | 3          | 17                | 143          | 70         | 73         |            | 73                |
| Nicaragua                    | 50                | 1          | 49         | 30         | 19                | 217          | 100        | 117        | 75         | 42                |
| Costa Rica                   | 100               | 74         | 26         | 10         | 16                | 282          | 232        | 50         | 10         | 40                |
| Panamá <sup>a/</sup>         | 62                | 7          | 55         | 47         | 8                 | 215          | 14         | 201        | 150        | 51                |
|                              | <u>Porcientos</u> |            |            |            |                   |              |            |            |            |                   |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>100</u>        | <u>47</u>  | <u>53</u>  | <u>32</u>  | <u>21</u>         | <u>100</u>   | <u>48</u>  | <u>52</u>  | <u>28</u>  | <u>24</u>         |
| Guatemala                    | 100               | 46         | 54         | 31         | 23                | 100          | 45         | 55         | 28         | 27                |
| El Salvador                  | 100               | 86         | 14         | 8          | 6                 | 100          | 50         | 50         | 31         | 19                |
| Honduras                     | 100               | 13         | 87         | 13         | 74                | 100          | 49         | 51         |            | 51                |
| Nicaragua                    | 100               | 2          | 98         | 60         | 38                | 100          | 46         | 54         | 35         | 19                |
| Costa Rica                   | 100               | 74         | 26         | 10         | 16                | 100          | 82         | 18         | 4          | 14                |
| Panamá <sup>a/</sup>         | 100               | 11         | 89         | 76         | 13                | 100          | 7          | 93         | 70         | 23                |

Fuente: Estadísticas de energía eléctrica de Centroamérica y Panamá, 1970 (E/CN.12/CCE/SC.5/88) e informes nacionales para 1972.

a/ No incluye la Zona del Canal. La potencia instalada en dicha zona en 1970 era de 136 MW (47 MW hidro, 25 vapor, 34 diesel y/o gas y 30 en unidades flotantes).

Cuadro 15

ISTMO CENTROAMERICANO: GENERACION NETA DE ENERGIA ELECTRICA POR TIPO  
DE CENTRAL, EN SERVICIO PUBLICO, 1960 Y 1972

|                              | 1960 <sup>a/</sup> |            |            |                   | 1972         |              |              |                   |
|------------------------------|--------------------|------------|------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
|                              | Total              | Hidro      | Vapor      | Diesel<br>y/o gas | Total        | Hidro        | Vapor        | Diesel<br>y/o gas |
|                              | <u>GWh</u>         |            |            |                   |              |              |              |                   |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>1 278</u>       | <u>777</u> | <u>388</u> | <u>113</u>        | <u>4 703</u> | <u>2 482</u> | <u>1 831</u> | <u>390</u>        |
| Guatemala                    | 246                | 126        | 98         | 22                | 781          | 312          | 375          | 94                |
| El Salvador                  | 249                | 236        | 10         | 3                 | 765          | 427          | 324          | 14                |
| Honduras                     | 66                 | 16         | 12         | 38                | 368          | 304          | -            | 64                |
| Nicaragua                    | 102                | 1          | 93         | 8                 | 631          | 284          | 314          | 33                |
| Costa Rica                   | 412                | 380        | 7          | 25                | 1 198        | 1 081        | 28           | 89                |
| Panamá <sup>b/</sup>         | 203                | 18         | 168        | 17                | 960          | 74           | 790          | 96                |
|                              | <u>Porcientos</u>  |            |            |                   |              |              |              |                   |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | 100                | 61         | 30         | 9                 | 100          | 53           | 39           | 8                 |
| Guatemala                    | 100                | 51         | 40         | 9                 | 100          | 40           | 48           | 12                |
| El Salvador                  | 100                | 95         | 4          | 1                 | 100          | 56           | 42           | 2                 |
| Honduras                     | 100                | 24         | 19         | 57                | 100          | 83           | -            | 17                |
| Nicaragua                    | 100                | 1          | 91         | 8                 | 100          | 45           | 50           | 5                 |
| Costa Rica                   | 100                | 92         | 2          | 6                 | 100          | 90           | 2            | 7                 |
| Panamá <sup>b/</sup>         | 100                | 9          | 83         | 8                 | 100          | 8            | 82           | 10                |

Fuente: Estadísticas de energía eléctrica de Centroamérica y Panamá, 1970  
(E/CN.12/CCE/SC.5/88), e informes nacionales para 1972.

a/ Incluye servicio privado.

b/ No incluye la Zona del Canal, en donde la generación en 1970 fue de 597 GWh.  
Los datos para 1972 son estimados.

### b) Sistemas de transmisión y distribución

La integración de los sistemas eléctricos a nivel nacional adquirió su mayor impulso después de 1960. Con tal fin y con la construcción de centrales hidroeléctricas alejadas de los centros de consumo, aparecieron las primeras líneas a voltaje de transmisión. Con la excepción de El Salvador y Panamá (en donde se adoptó la tensión de 115 kV) éstas operan a 138 kV. Los proyectos actualmente en ejecución o en planeamiento indican que la siguiente etapa de expansión de los sistemas de transmisión se hará a 230 kV en todos los países excepto en El Salvador donde, por razón de las cortas distancias, no se prevé la utilización de niveles superiores a 115 kV.

Para subtransmisión y distribución, el Comité Regional de Normas Eléctricas ha recomendado la adopción de los siguientes voltajes:

Subtransmisión: 69, 44 y 34.5 kV

Distribución primaria: 7.6/13.2 kV

Distribución secundaria: 120/240 voltios

Estas recomendaciones han sido adoptadas por las principales empresas de la región para los nuevos sistemas y para los existentes que sean reconstruidos.

### 3. Aspectos institucionales y economicofinancieros

#### a) Papel del sector público

Durante la última década se vio también en los países del Istmo Centroamericano la tendencia mundial hacia un mayor control estatal sobre la generación y suministro de la energía eléctrica. Así, mientras en 1960 los sistemas de propiedad privada representaban el 62 por ciento de la potencia total instalada en servicio público y generaban el 60 por ciento de la energía en 1970, estos porcentajes habían disminuido a 33 y 35 por ciento, respectivamente. (Véase el cuadro 16.) Con la adquisición, en 1972, de la Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A. y de la Compañía Panameña de Fuerza y Luz, S. A. por los gobiernos de Guatemala y Panamá, respectivamente, la participación de los estados en la propiedad de los

Cuadro 16

ISTMO CENTROAMERICANO: POTENCIA INSTALADA Y GENERACION EN SERVICIO PUBLICO, POR PROPIEDAD, 1960 Y 1970

|                              | 1960              |         |         |                  |         |         | 1970          |         |         |                  |         |         |
|------------------------------|-------------------|---------|---------|------------------|---------|---------|---------------|---------|---------|------------------|---------|---------|
|                              | Potencia (MW)     |         |         | Generación (GWh) |         |         | Potencia (MW) |         |         | Generación (GWh) |         |         |
|                              | Total             | Estatad | Privada | Total            | Estatad | Privada | Total         | Estatad | Privada | Total            | Estatad | Privada |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | 433               | 163     | 270     | 1 563            | 606     | 957     | 1 097         | 733     | 364     | 4 409            | 2 857   | 1 552   |
| Guatemala                    | 60                | 6       | 54      | 246              | 58      | 188     | 186           | 133     | 53      | 641              | 391     | 250     |
| El Salvador                  | 66                | 46      | 20      | 249              | 180     | 69      | 187           | 167     | 20      | 627              | 571     | 56      |
| Honduras                     | 24                | 9       | 15      | 67               | 27      | 40      | 90            | 78      | 12      | 292              | 258     | 34      |
| Nicaragua                    | 50                | 44      | 6       | 102              | 99      | 3       | 122           | 118     | 4       | 502              | 497     | 5       |
| Costa Rica                   | 100               | 58      | 42      | 412              | 242     | 170     | 216           | 184     | 32      | 951              | 879     | 72      |
| Panamá                       | 133               | -       | 133     | 487              | -       | 487     | 296           | 53      | 243     | 1 396            | 261     | 1 135   |
|                              | <u>Porcientos</u> |         |         |                  |         |         |               |         |         |                  |         |         |
| <u>Istmo Centroamericano</u> | 100               | 38      | 62      | 100              | 39      | 61      | 100           | 67      | 33      | 100              | 65      | 35      |
| Guatemala                    | 100               | 10      | 90      | 100              | 24      | 76      | 100           | 72      | 28      | 100              | 61      | 39      |
| El Salvador                  | 100               | 70      | 30      | 100              | 72      | 28      | 100           | 89      | 11      | 100              | 91      | 9       |
| Honduras                     | 100               | 38      | 62      | 100              | 40      | 60      | 100           | 87      | 13      | 100              | 88      | 12      |
| Nicaragua                    | 100               | 88      | 12      | 100              | 97      | 3       | 100           | 97      | 3       | 100              | 99      | 1       |
| Costa Rica                   | 100               | 58      | 42      | 100              | 59      | 41      | 100           | 85      | 15      | 100              | 92      | 8       |
| Panamá                       | 100               | -       | 100     | 100              | -       | 100     | 100           | 18      | 82      | 100              | 19      | 81      |

Fuente: CEPAL, con base en cifras proporcionadas por los países.

sistemas de servicio público experimentó un aumento considerable. De las principales empresas de servicio público de la región, solamente la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS) es de propiedad privada y su principal función es la distribución, ya que el 96 por ciento de la energía que distribuye la compra a la empresa estatal, Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL).

Los porcentajes mencionados en el párrafo anterior sobre la participación del sector público aumentan considerablemente si se excluyen las cifras correspondientes a la potencia y generación en el sistema de la Zona del Canal de Panamá.

En Guatemala el Estado se hace cargo de la planeación, el desarrollo y la operación de los proyectos de generación y transmisión a través del Instituto Nacional de Electrificación (INDE), institución autónoma creada para ese objeto en 1959. La distribución y venta a consumidores está a cargo de empresas privadas y estatales, incluyendo el INDE. En 1972 el Estado adquirió la casi totalidad del capital de la Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A. que sirve a más de 120 000 usuarios y cuyas ventas representan más del 90 por ciento del total del país. Con esta adquisición el Estado pasó a hacerse cargo directo de la generación, transmisión, distribución y venta de la energía eléctrica de prácticamente todo el país.

En El Salvador, el gobierno creó en 1945 la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) como un organismo autónomo para que se hiciese cargo de la planeación, construcción y operación de los proyectos de generación eléctrica y su transmisión asociada. La distribución y venta de la energía eléctrica a los consumidores está a cargo de la CEL (áreas rurales) y de ocho empresas de capital privado o mixto y dos municipalidades. La mayor de las empresas privadas es la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS), que sirve a la ciudad de San Salvador y a la parte central del país. Sus ventas anuales representan aproximadamente el 77 por ciento del consumo total del país.

En Honduras el Estado tiene a su cargo la generación, transmisión, distribución y venta de energía eléctrica en todo el país, funciones que ejerce a través de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE),

/Institución

institución autónoma. Se exceptúan pequeñas instalaciones operadas por compañías privadas que, además de autoabastecerse, suministran el servicio a pequeñas comunidades. La potencia instalada en las mismas representa aproximadamente el 8 por ciento del total del país. En 1972 el gobierno nacional adelantaba gestiones para la adquisición de estos sistemas.

En Nicaragua el Estado se ocupa a través de una institución autónoma (Empresa Nacional de Luz y Fuerza - ENALUF) de la planeación, desarrollo, construcción y operación de los sistemas eléctricos de servicio público. La distribución y venta a consumidores en las áreas urbanas está a cargo de dicha empresa, y en las áreas rurales recientemente electrificadas estará a cargo de cooperativas de consumidores que reciben asesoramiento y asistencia técnica y administrativa de dicho organismo.

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S. A. (cuyas acciones pertenecen casi en su totalidad al estado), suministran más del 80 por ciento de la energía eléctrica que se consume en Costa Rica y dan servicio a aproximadamente el 70 por ciento de los consumidores. Existen además tres empresas de propiedad municipal cuyas ventas de energía representan aproximadamente el 11 por ciento del total del país. La responsabilidad del desarrollo del sistema eléctrico nacional es ejercida por el Estado a través del ICE.

En Panamá, el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), institución estatal autónoma creada en 1961, es la responsable de la planificación, construcción y operación de los sistemas eléctricos de la República, excepción hecha de la distribución y venta en las ciudades de Chorrera y Santiago.<sup>3/</sup> En el año 1972 el IRHE generó aproximadamente el 92 por ciento de la energía eléctrica consumida, y sus centrales generadoras representaron más del 90 por ciento de la potencia total instalada en el país (excluida la Zona del Canal).

<sup>3/</sup> El IRHE se hizo cargo de la distribución y venta en las dos ciudades principales (Panamá y Colón) en julio de 1972, al comprar el Estado las instalaciones de la Compañía Panameña de Fuerza y Luz, S. A. A fines de 1973 se hizo cargo también de la Empresa Eléctrica de Chiriquí, que daba servicio eléctrico a la provincia del mismo nombre.

b) Regulación de la industria eléctrica

Aparte del control directo que ejercen los estados centroamericanos sobre el desarrollo y operación de los sistemas eléctricos nacionales, cuatro de los seis países de la región (El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) cuentan con organismos oficiales que regulan las actividades y tarifas de las empresas de servicio público, tanto de capital privado como estatal.

El Servicio Nacional de Electricidad, en Costa Rica, y la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos, en Panamá, son entidades autónomas cuyos fondos provienen de aportes de los organismos y empresas eléctricos que operan en dichos países, según la potencia instalada (en Costa Rica) o en proporción a las ventas anuales de energía (en Panamá).

En El Salvador las funciones de regulación están a cargo de la Inspección General de Servicios Eléctricos, dependencia del Ministerio de Economía. En Nicaragua el Instituto Nacional de Energía Eléctrica opera como una institución autónoma del Estado.

Además de las funciones de aprobación de las nuevas tarifas y las revisiones a las mismas que propongan los institutos y empresas de servicio público, los organismos de regulación deben aprobar los planes de expansión de los sistemas y las inversiones requeridas. También tienen a su cargo el mantener al día las estadísticas sobre producción y consumo de energía eléctrica a nivel nacional. En Guatemala y Honduras, esta última actividad está a cargo del Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) respectivamente, ya mencionados en la sección anterior de este capítulo como las entidades a cargo del desarrollo de los sistemas eléctricos.

c) Aspectos economicofinancieros

En 1970 el activo fijo neto en operación en los sistemas de generación, transmisión y distribución de las principales empresas eléctricas de servicio público en el Istmo Centroamericano<sup>4/</sup> era de 330.9 millones de

<sup>4/</sup> INDE y EEG en Guatemala; CEL y CAESS en El Salvador; ENEE en Honduras; ENALUF en Nicaragua; ICE y CNFL en Costa Rica; IRNE y CPFL en Panamá.

dólares que sumados a 24.0 millones en capital de trabajo arroja un total de 354.9 millones como inversión inmovilizada en operación. De este total, 58.1 por ciento correspondía a obras de generación, 13.1 por ciento a los sistemas de transmisión, 22.3 por ciento a los de distribución, y 6.5 por ciento a otros activos. Esta composición del activo era aproximadamente igual para los seis países del área excepto para Panamá en donde la inversión en el sistema de transmisión era apenas del 6.6 por ciento mientras que en distribución ascendía al 33 por ciento del total. Esto se explica por ser Panamá un país con generación termoeléctrica en casi su totalidad, con centrales generadoras localizadas cerca de los centros de consumo. En el cuadro B-1 del Anexo B a este informe se detallan el activo en operación y la composición del mismo en los seis países del Istmo para los años 1967 a 1970.

En ese mismo año (1970) los ingresos de explotación de las empresas mencionadas fueron de 67.3 millones de dólares, de los cuales 37.1 fueron utilizados para gastos directos de explotación; 2.8 para impuestos y otros y 10.4 para cubrir la depreciación del activo en operación. El ingreso neto, antes de pagar intereses, fue de 37.0 millones que representan el 42.5 de los ingresos totales. Los gastos de administración absorbieron el 10.7 por ciento de los ingresos totales en el Istmo. Este índice fue aproximadamente igual para todos los países, variando entre 11.34 por ciento para Guatemala y 10.22 para Panamá. Los países con una relación más elevada entre los gastos de producción y los ingresos fueron Guatemala (30.4 por ciento) y Panamá (28.5 por ciento); en Costa Rica y El Salvador esta relación fue de 8.6 y 9.7 por ciento. Estos resultados son consecuencia del consumo mucho mayor de combustible en los dos primeros países en donde las fuentes de generación son predominantemente termoeléctricas. En el cuadro B-2 se detallan los ingresos y gastos de explotación por país para los años 1967 a 1970.

A continuación se resumen algunos de los índices financieros de las principales empresas ya mencionadas, para los años 1967 y 1970 (véase el cuadro 17). Para el conjunto del Istmo se aprecia que mientras el cociente de operación aumentó, ocurrió lo contrario con la relación entre el ingreso

Cuadro 17

ISTMO CENTROAMERICANO: INDICES COMPARATIVOS DE LOS RESULTADOS DE OPERACION DE  
LAS PRINCIPALES EMPRESAS DE SERVICIO PUBLICO, POR PAIS, 1967 Y 1970

|  | Istmo Centro<br>americano | Guatemala | El Salvador | Honduras | Nicaragua | Costa Rica | Panamá |
|--|---------------------------|-----------|-------------|----------|-----------|------------|--------|
| Precio promedio por kWh<br>(Centavos de dólar)             |                           |           |             |          |           |            |        |
| 1967   | 3.09                      | 3.44      | 3.15        | 3.84     | 3.99      | 2.03       | 3.27   |
| 1970   | 3.08                      | 3.43      | 3.06        | 3.67     | 3.12      | 2.19       | 3.59   |
| Cociente de operación <sup>a/</sup><br>(Porcientos)        |                           |           |             |          |           |            |        |
| 1967   | 41.4                      | 55.1      | 28.3        | 35.9     | 39.1      | 33.4       | 49.7   |
| 1970   | 42.5                      | 56.2      | 27.1        | 38.3     | 44.6      | 29.1       | 50.5   |
| Relación patrimonio/deuda<br>(Porcientos)                  |                           |           |             |          |           |            |        |
| 1967   | 59/41                     | 90/10     | 66/34       | 44/56    | 53/47     | 51/49      | 45/55  |
| 1970   | 65/35                     | 76/24     | 76/24       | 54/46    | 57/43     | 61/39      | 56/44  |
| Rentabilidad <sup>b/</sup><br>(Porcientos)                 |                           |           |             |          |           |            |        |
| 1967   | 9.3                       | 11.0      | 9.5         | 11.7     | 9.7       | 6.2        | 11.4   |
| 1970   | 10.4                      | 7.7       | 11.3        | 11.4     | 13.1      | 8.9        | 12.6   |
| Utilidad neta sobre el<br>patrimonio (Porcientos)          |                           |           |             |          |           |            |        |
| 1967   | 12.3                      | 11.3      | 14.1        | 18.8     | 13.5      | 5.2        | 20.6   |
| 1970   | 12.6                      | 9.6       | 13.3        | 15.4     | 18.2      | 9.6        | 15.9   |
| Ingreso neto sobre ingresos<br>de explotación (Porcientos) |                           |           |             |          |           |            |        |
| 1967   | 45.3                      | 35.6      | 56.1        | 50.4     | 47.6      | 47.4       | 41.2   |
| 1970   | 42.4                      | 31.4      | 56.5        | 35.6     | 44.0      | 52.8       | 37.0   |

a/ Relación entre los gastos directos y los ingresos de explotación.

b/ Relación entre los ingresos netos de operación y la inversión inmovilizada en operación.

neto y los ingresos totales de explotación. Al analizar cada país con base en estos dos índices, vemos que solamente El Salvador y Costa Rica mostraron una mayor eficiencia de operación en 1970 que en 1967.

La relación patrimonio/deuda aumentó en todos los países en el período 1967-70, con excepción de Guatemala, en donde el porcentaje de la deuda aumentó del 10 al 34 por ciento del activo fijo en operación. En los seis países el patrimonio representó más del 50 por ciento de dicho activo.

La rentabilidad sobre la inversión inmovilizada en operación en el Istmo aumentó de 9.3 por ciento en 1967 a 10.4 por ciento en 1970. Cuatro de los seis países lograron mejorar la rentabilidad de sus sistemas, mientras que dos países (Guatemala y Honduras) experimentaron disminución en la misma. Durante el mismo período la relación entre la utilidad neta (después de pagar intereses) y el patrimonio de las diez principales empresas de la región se mantuvo alrededor del 12.5 por ciento. Analizados individualmente, los países que mayor utilidad obtuvieron sobre su patrimonio fueron Panamá en 1967 (20.6 por ciento) y Nicaragua en 1970 (18.2 por ciento). En 1967 Costa Rica obtuvo apenas un 5.2 por ciento sobre su patrimonio, porcentaje que aumentó a 9.6 por ciento en 1970.

## IV. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO, 1973-85

A. Según programas existentes en cada empresa eléctrica a finales de 19731. A nivel nacionala) Requerimientos futuros de potencia y energía

La generación de energía eléctrica en el Istmo Centroamericano mantendría un ritmo de crecimiento relativamente alto durante el período 1973-85. Se estima que los requerimientos de energía aumentarían a una tasa promedio anual de 10.6 por ciento para alcanzar un total de 17 372 millones de kWh en 1985. (En 1972 la generación en servicio público fue de 4 703). Asimismo se calcula que la demanda de potencia aumentaría a la misma tasa que la generación, de 911 MW en 1972 a 3 388 MW en 1985. (Véase el cuadro 18.)

Lo mismo que durante la última década, el crecimiento más acelerado correspondería a Honduras (13.0 por ciento) que es el país con el menor grado de electrificación actualmente. (Véase la sección 1.a) del capítulo III de este informe.) Por su parte Costa Rica, que hasta 1972 era el país de mayor consumo total en el área y el segundo en cuanto a generación por habitante, experimentaría un crecimiento promedio anual de 8.5 por ciento (menor que el promedio centroamericano). Panamá aumentaría su generación de energía eléctrica a una tasa del 11.3 por ciento anual, aproximadamente, convirtiéndose a partir de 1979 en el país de mayor generación en el área.

La generación por habitante en centrales de servicio público aumentaría de 267 kWh en 1970 a 634 kWh en 1985, (véanse los cuadros 11 y 19) lo que representaría un aumento promedio anual de 5.9 por ciento, tasa inferior a la del período 1960-70 en que fue de 7.4 por ciento. Panamá se mantendría como el país de mayor generación por habitante (1 571 kWh/hab. en 1985) y Costa Rica ocuparía el segundo lugar con 1 080 kWh/habitante. Mientras que en Nicaragua la generación por habitante (764 kWh/hab.) sería superior al promedio centroamericano, en El Salvador (469 kWh), Honduras (379 kWh) y Guatemala (377 kWh) sería inferior a éste.

Cuadro 18

ISTMO CENTROAMERICANO: DEMANDA DE POTENCIA Y GENERACION DE  
ENERGIA, POR PAIS, 1972, 1975, 1980 Y 1985 <sup>a/</sup>

|                    | Istmo<br>Centro-<br>americano                      | Guate-<br>mala | El Sal-<br>vador | Hondu-<br>ras | Nica-<br>ragua | Costa<br>Rica | Panamá <sup>b/</sup> |
|--------------------|--|----------------|------------------|---------------|----------------|---------------|----------------------|
|                    | <u>Demanda (MW)</u>                                |                |                  |               |                |               |                      |
| 1972 <sup>c/</sup> | 911  | 159            | 163              | 75            | 115            | 233           | 166                  |
| 1975               | 1 243  | 197            | 202              | 118           | 172            | 301           | 253                  |
| 1980               | 2 100  | 332            | 342              | 231           | 297            | 451           | 447                  |
| 1985               | 3 388  | 567            | 577              | 368           | 486            | 668           | 722                  |
|                    | <u>Generación (GWh)</u>                            |                |                  |               |                |               |                      |
| 1972 <sup>c/</sup> | 4 703  | 781            | 765              | 368           | 631            | 1 198         | 960                  |
| 1975               | 6 329  | 1 035          | 968              | 558           | 904            | 1 504         | 1 360                |
| 1980               | 10 741   | 1 745          | 1 642            | 1 086         | 1 559          | 2 307         | 2 402                |
| 1985               | 17 372   | 2 980          | 2 780            | 1 730         | 2 557          | 3 453         | 3 872                |
|                    | <u>(Tasas anuales de crecimiento (porcientos))</u> |                |                  |               |                |               |                      |
| Demanda            | 10.6   | 10.3           | 10.2             | 13.0          | 11.7           | 8.4           | 12.0                 |
| Generación         | 10.6   | 10.8           | 10.4             | 12.6          | 11.4           | 8.5           | 11.3                 |

a/ Los cuadros A-1 a A-12 del anexo a este informe contienen las proyecciones anuales para el período 1973-85.

b/ No incluye la Zona del Canal.

c/ Cifras preliminares.

Cuadro 19

ISTMO CENTROAMERICANO; GENERACION POR HABITANTE, SERVICIO PUBLICO, 1985.

|                       | Población<br>(Miles) | Generación     |                           |
|-----------------------|----------------------|----------------|---------------------------|
|                       |                      | Total<br>(GWh) | Por<br>habitante<br>(kWh) |
| Istmo Centroamericano | <u>27 418</u>        | <u>17 372</u>  | <u>634</u>                |
| Guatemala             | 7 913                | 2 980          | 377                       |
| El Salvador           | 5 929                | 2 780          | 469                       |
| Honduras              | 4 569                | 1 730          | 379                       |
| Nicaragua             | 3 347                | 2 557          | 764                       |
| Costa Rica            | 3 196                | 3 453          | 1 080                     |
| Panamá                | 2 464                | 3 872          | 1 571                     |

b) Programas de desarrollo para satisfacer la demanda

Para satisfacer el incremento de la demanda de potencia y los requerimientos de energía, los organismos responsables del desarrollo de los sistemas eléctricos en cada país han puesto en operación en 1971 y 1972 un total de 296 MW (150 MW hidro y 146 MW térmicos). Para el período 1973-85 han iniciado la construcción, el diseño o el planeamiento de proyectos de generación de energía eléctrica por un total de 2 877 MW, de los cuales 2 027 MW corresponderán a centrales hidroeléctricas, 644 MW a centrales de vapor, 30 MW a centrales geotérmicas y el resto (176 MW) a unidades diesel o turbinas de gas. (Véanse los cuadros 20 y 21.)

La potencia total instalada en la región en 1985 se estima en 4 097 MW, lo que representa un aumento de 195 por ciento respecto a 1972 y una tasa promedio de crecimiento de 8.7 por ciento. La participación de las centrales hidroeléctricas aumentará de 48 por ciento en 1972 a 65 por ciento en 1985. El porcentaje de la potencia en centrales a vapor, bajará aproximadamente de 28 a 24 por ciento durante el período proyectado y el de las unidades a gas y diesel disminuirá asimismo de 24 a 10 por ciento. (Véase el cuadro 22.)

De acuerdo con los programas de expansión de las empresas eléctricas y las estimaciones hechas en este informe, la generación en centrales hidroeléctricas en los seis países del área en 1985 será de 11 160 GWh que representan el 64 por ciento de la energía total generada (en 1972 esta relación fue de 53 por ciento). El aprovechamiento de la energía hidroeléctrica práctica disponible aumentará durante el período de 2 por ciento en 1972 a 7 por ciento en 1985. El Salvador continuará como el país con mayor utilización de su potencial (19.7 por ciento) mientras que Honduras estará aprovechando menos del 4 por ciento de su disponibilidad. Costa Rica estará utilizando aproximadamente el 11 por ciento de su energía práctica disponible, Panamá el 7, Nicaragua el 6 y Guatemala el 5. De la energía total generada en la región en el período 1973-85 (133 568 GWh) el 62 por ciento (82 105 GWh) corresponderá a centrales hidroeléctricas, el 33 por ciento (44 294 GWh) a centrales a vapor y el 5 por ciento restante a centrales a gas, diesel y geotérmicas. (Véase el cuadro 23.)

## Cuadro 20.

## ISTMO CENTROAMERICANO: ADICIONES A LOS SISTEMAS DE GENERACION, POR TIPO DE CENTRAL, 1973 A 1985

(MW)

|                              | Total        | Hidro        | Vapor      | Diesel<br>y/o gas | Geotér-<br>mica |
|------------------------------|--------------|--------------|------------|-------------------|-----------------|
| <u>Istmo Centroamericano</u> | <u>2 877</u> | <u>2 027</u> | <u>644</u> | <u>76</u>         | <u>30</u>       |
| Guatemala                    | 442          | 310          | 132        | -                 | -               |
| El Salvador                  | 452          | 270          | 132        | 20                | 30              |
| Honduras                     | 254          | 190          | 40         | 24                | -               |
| Nicaragua                    | 365          | 200          | 150        | 15                | -               |
| Costa Rica                   | 574          | 502          | -          | 72                | -               |
| Panamá                       | 790          | 555          | 190        | 45                | -               |

Fuente: CEPAL, con base en cifras proporcionadas por cada país.

Cuadro 21

ISTMO CENTROAMERICANO: PROGRAMA DE ADICIONES EN PLANTAS DE GENERACION ELECTRICA EN  
SERVICIO PUBLICO, 1973 A 1985

(MW)

|                    | 1973-85      | 1973      | 1974      | 1975      | 1976       | 1977       | 1978      | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985       |
|--------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Total</b>       | <u>2 877</u> | <u>98</u> | <u>89</u> | <u>81</u> | <u>367</u> | <u>284</u> | <u>75</u> | <u>233</u> | <u>175</u> | <u>555</u> | <u>199</u> | <u>167</u> | <u>240</u> | <u>314</u> |
| <b>Hidro</b>       | <u>2 027</u> | <u>22</u> | -         | -         | <u>185</u> | <u>234</u> | -         | <u>233</u> | <u>125</u> | <u>449</u> | <u>199</u> | <u>167</u> | <u>99</u>  | <u>314</u> |
| Guatemala          | 310          | -         | -         | -         | -          | -          | -         | -          | -          | 230        | -          | -          | -          | 80         |
| El Salvador        | 270          | -         | -         | -         | -          | 135        | -         | 68         | -          | -          | -          | 67         | -          | -          |
| Honduras           | 190          | -         | -         | -         | -          | -          | -         | 90         | -          | -          | -          | 100        | -          | -          |
| Nicaragua          | 200          | -         | -         | -         | -          | -          | -         | -          | -          | -          | 100        | -          | -          | 100        |
| Costa Rica         | 502          | 22        | -         | -         | 35         | 99         | -         | -          | 50         | 49         | 99         | -          | 99         | 49         |
| Panamá             | 555          | -         | -         | -         | 150        | -          | -         | 75         | 75         | 170        | -          | -          | -          | 85         |
| <b>Térmicas</b>    | <u>850</u>   | <u>76</u> | <u>89</u> | <u>81</u> | <u>182</u> | <u>50</u>  | <u>75</u> | -          | <u>50</u>  | <u>106</u> | -          | -          | <u>141</u> | -          |
| Vapor              | <u>644</u>   | -         | <u>40</u> | -         | <u>182</u> | <u>50</u>  | <u>75</u> | -          | <u>50</u>  | <u>106</u> | -          | -          | <u>141</u> | -          |
| Guatemala          | 132          | -         | -         | -         | 132        | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| El Salvador        | 132          | -         | -         | -         | -          | -          | -         | -          | -          | 66         | -          | -          | 66         | -          |
| Honduras           | 40           | -         | -         | -         | -          | -          | -         | -          | -          | 40         | -          | -          | -          | -          |
| Nicaragua          | 150          | -         | -         | -         | 50         | 50         | -         | -          | 50         | -          | -          | -          | -          | -          |
| Costa Rica         | -            | -         | -         | -         | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Panamá             | 190          | -         | 40        | -         | -          | -          | 75        | -          | -          | -          | -          | -          | 75         | -          |
| Diesel o gas       | <u>176</u>   | <u>76</u> | <u>49</u> | <u>51</u> | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Guatemala          | -            | -         | -         | -         | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| El Salvador        | 20           | 20        | -         | -         | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Honduras           | 24           | -         | 24        | -         | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Nicaragua          | 15           | -         | -         | 15        | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Costa Rica         | 72           | 36        | -         | 36        | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Panamá             | 45           | 20        | 25        | -         | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>Geotérmicas</b> | <u>30</u>    | -         | -         | <u>30</u> | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| El Salvador        | 30           | -         | -         | 30        | -          | -          | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |

Fuente: CEPAL, con base en información de los países.

Cuadro 22

ISTMO CENTROAMERICANO: POTENCIA INSTALADA POR TIPO DE CENTRAL  
 EN SERVICIO PUBLICO, 1985

|                       | Total             | Hidro | Vapor | Diesel<br>y/o<br>gas | Geotérmica |
|-----------------------|-------------------|-------|-------|----------------------|------------|
|                       | <u>MW</u>         |       |       |                      |            |
| Istmo Centroamericano | 4 122             | 2 697 | 995   | 400                  | 30         |
| Guatemala             | 651               | 406   | 195   | 50                   |            |
| El Salvador           | 668               | 378   | 200   | 60                   | 30         |
| Honduras              | 417               | 310   | 40    | 67                   |            |
| Nicaragua             | 555               | 300   | 225   | 30                   |            |
| Costa Rica            | 836               | 734   | 10    | 92                   |            |
| Panamá <sup>a/</sup>  | 995               | 569   | 325   | 101                  |            |
|                       | <u>Porcientos</u> |       |       |                      |            |
| Istmo Centroamericano | 100               | 65    | 24    | 10                   | 1          |
| Guatemala             | 100               | 62    | 30    | 8                    |            |
| El Salvador           | 100               | 57    | 30    | 9                    | 4          |
| Honduras              | 100               | 74    | 10    | 16                   |            |
| Nicaragua             | 100               | 54    | 41    | 5                    |            |
| Costa Rica            | 100               | 88    | 1     | 11                   |            |
| Panamá <sup>a/</sup>  | 100               | 57    | 33    | 10                   |            |

a/ No incluye la Zona del Canal.

Cuadro 23

ISTMO CENTROAMERICANO: GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA POR TIPO  
 DE CENTRAL, 1973 A 1985

|                       | Total             | Hidro         | Vapor                | Diesel<br>y/o<br>gas | Geotérmica   |
|-----------------------|-------------------|---------------|----------------------|----------------------|--------------|
|                       | <u>GWh</u>        |               |                      |                      |              |
| Istmo Centroamericano | <u>133 568</u>    | <u>82 105</u> | <u>44 294</u>        | <u>4 639</u>         | <u>2 530</u> |
| Guatemala             | 22 072            | 12 069        | 3 746                | 257                  | -            |
| El Salvador           | 20 739            | 12 744        | 5 328                | 137                  | 2 530        |
| Honduras              | 12 334            | 9 820         | 649                  | 1 865                | -            |
| Nicaragua             | 20 219            | 7 205         | 12 697 <sup>a/</sup> | 317                  | -            |
| Costa Rica            | 28 754            | 28 029        | -                    | 725                  | -            |
| Panamá                | 29 450            | 12 238        | 15 874               | 1 338                | -            |
|                       | <u>Porcientos</u> |               |                      |                      |              |
| Istmo Centroamericano | <u>100</u>        | <u>62</u>     | <u>33</u>            | <u>3</u>             | <u>2</u>     |
| Guatemala             | 100               | 55            | 44                   | 1                    | -            |
| El Salvador           | 100               | 61            | 26                   | 1                    | 12           |
| Honduras              | 100               | 80            | 5                    | 15                   | -            |
| Nicaragua             | 100               | 36            | 63                   | 1                    | -            |
| Costa Rica            | 100               | 97            | -                    | 3                    | -            |
| Panamá                | 100               | 42            | 54                   | 4                    | -            |

a/ Incluye 794 GWh para vender a Honduras.

## 2. A nivel regional

### a) Interconexión de los sistemas eléctricos

Más del 92 por ciento de los 1 302 MW de potencia instalada en los sistemas de servicio público en los seis países del Istmo Centroamericano corresponde a sistemas interconectados nacionalmente y en ellos se genera aproximadamente el 94 por ciento de la energía consumida en el área. Los programas actuales de desarrollo en que están empeñados los organismos de electrificación de los seis países, indican que el grado de integración a nivel nacional alcanzará niveles más altos durante el período proyectado en este informe. Para 1980 el sistema menor (Honduras) tendría una potencia instalada superior a los 200 MW y el mayor (Panamá), 665 MW. En 1985 estas cifras serían de 417 y 995 MW respectivamente. (Véase el cuadro 24.) La generación total de energía en los seis países en el período 1973-85 sería de unos 134 000 millones de kWh, de los cuales el 38 por ciento (51 millones de kWh) sería generado en centrales termoeléctricas. (Véase nuevamente el cuadro 23.)

La magnitud de las cifras anteriores y de las correspondientes a las inversiones en obras de generación y gastos de combustible que se mencionan más adelante en este capítulo, indican la necesidad de considerar alternativas de desarrollo que puedan significar ahorros en la potencia instalada o en los costos de generación. Entre estas alternativas merece especial consideración la interconexión de sistemas a nivel regional y el desarrollo coordinado de los mismos. Los beneficios que de ello se derivarían, dependerán del grado de dependencia que se acepte entre los sistemas. Estudios realizados por organismos regionales y nacionales durante los últimos diez años han demostrado los beneficios que representaría para los países la realización de proyectos de interconexión, pero diversos obstáculos han impedido que los mismos sean hechos realidad.

1) Intercambio de excedentes de energía. El tipo de interconexión más sencilla y que implica el menor grado de dependencia de un sistema con respecto al otro es el del simple intercambio de excedentes de energía.

Cuadro 24

ISTMO CENTROAMERICANO: DEMANDA, POTENCIA INSTALADA Y RESERVA DE POTENCIA, EN SERVICIO PUBLICO, 1973 A 1985

(MW)

|                           | 1973         | 1974         | 1975         | 1976         | 1977         | 1978         | 1979         | 1980         | 1981         | 1982         | 1983         | 1984         | 1985         |
|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Demanda</b>            | <u>983</u>   | <u>1 119</u> | <u>1 243</u> | <u>1 398</u> | <u>1 552</u> | <u>1 719</u> | <u>1 901</u> | <u>2 100</u> | <u>2 309</u> | <u>2 542</u> | <u>2 795</u> | <u>3 078</u> | <u>3 388</u> |
| Guatemala                 | 150          | 178          | 197          | 218          | 242          | 269          | 299          | 332          | 370          | 412          | 458          | 510          | 567          |
| El Salvador               | 164          | 182          | 202          | 225          | 250          | 278          | 308          | 342          | 380          | 422          | 468          | 520          | 577          |
| Honduras                  | 82           | 105          | 118          | 149          | 168          | 189          | 211          | 231          | 252          | 277          | 304          | 335          | 368          |
| Nicaragua                 | 136          | 153          | 172          | 193          | 215          | 240          | 267          | 297          | 329          | 364          | 401          | 442          | 486          |
| Costa Rica                | 254          | 274          | 301          | 328          | 358          | 386          | 417          | 451          | 487          | 527          | 570          | 617          | 668          |
| Panamá                    | 197          | 227          | 253          | 285          | 319          | 357          | 399          | 447          | 491          | 540          | 594          | 654          | 722          |
| <b>Potencia instalada</b> | <u>1 330</u> | <u>1 431</u> | <u>1 512</u> | <u>1 852</u> | <u>2 134</u> | <u>2 209</u> | <u>2 420</u> | <u>2 595</u> | <u>3 150</u> | <u>3 349</u> | <u>3 518</u> | <u>3 758</u> | <u>4 122</u> |
| <b>Hidro</b>              | <u>634</u>   | <u>642</u>   | <u>642</u>   | <u>827</u>   | <u>1 061</u> | <u>1 061</u> | <u>1 294</u> | <u>1 419</u> | <u>1 868</u> | <u>2 067</u> | <u>2 234</u> | <u>2 333</u> | <u>2 697</u> |
| Guatemala                 | 88           | 96           | 96           | 96           | 96           | 96           | 96           | 96           | 326          | 326          | 326          | 326          | 406          |
| El Salvador               | 108          | 108          | 108          | 108          | 243          | 243          | 311          | 311          | 311          | 311          | 378          | 378          | 378          |
| Honduras                  | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 160          | 160          | 160          | 160          | 260          | 260          | 310          |
| Nicaragua                 | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 200          | 200          | 200          | 300          |
| Costa Rica                | 254          | 254          | 254          | 289          | 388          | 388          | 388          | 438          | 487          | 586          | 586          | 685          | 734          |
| Panamá                    | 14           | 14           | 14           | 164          | 164          | 164          | 239          | 314          | 484          | 484          | 484          | 484          | 569          |
| <b>Térmica</b>            | <u>696</u>   | <u>789</u>   | <u>870</u>   | <u>1 025</u> | <u>1 073</u> | <u>1 148</u> | <u>1 126</u> | <u>1 176</u> | <u>1 282</u> | <u>1 282</u> | <u>1 284</u> | <u>1 425</u> | <u>1 425</u> |
| Guatemala                 | 109          | 113          | 113          | 245          | 245          | 245          | 245          | 245          | 245          | 245          | 245          | 245          | 245          |
| El Salvador               | 128          | 128          | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          | 158          | 224          | 224          | 224          | 290          | 290          |
| Honduras                  | 63           | 87           | 87           | 87           | 87           | 87           | 65           | 65           | 105          | 105          | 107          | 107          | 107          |
| Nicaragua                 | 100          | 100          | 115          | 155          | 205          | 205          | 205          | 255          | 255          | 255          | 255          | 255          | 255          |
| Costa Rica                | 66           | 66           | 102          | 102          | 102          | 102          | 102          | 102          | 102          | 102          | 102          | 102          | 102          |
| Panamá                    | 230          | 295          | 295          | 278          | 276          | 351          | 351          | 351          | 351          | 351          | 351          | 426          | 426          |
| <b>Reserva</b>            | 347          | 312          | 269          | 454          | 582          | 490          | 519          | 495          | 841          | 807          | 723          | 680          | 734          |
| <b>Unidad mayor</b>       |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Hidro                     | 35           | 35           | 35           | 75           | 75           | 75           | 75           | 75           | 85           | 85           | 85           | 85           | 85           |
| Térmica                   | 45           | 45           | 45           | 66           | 66           | 75           | 75           | 75           | 75           | 75           | 75           | 75           | 75           |

Fuente: CEPAL, con base en cifras proporcionadas por los países.

Cuadro 25

ISTMO CENTROAMERICANO: GENERACION (REQUERIMIENTOS) Y DISPONIBILIDADES DE ENERGIA  
ELECTRICA EN SERVICIO PUBLICO, 1973 A 1985

(Gwh)

|                                    | 1973         | 1974         | 1975         | 1976         | 1977         | 1978         | 1979         | 1980          | 1981          | 1982          | 1983          | 1984          | 1985          |
|------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Generación (requerimientos)</b> | <b>4 970</b> | <b>5 686</b> | <b>6 329</b> | <b>7 126</b> | <b>7 924</b> | <b>8 780</b> | <b>9 721</b> | <b>10 741</b> | <b>11 818</b> | <b>13 016</b> | <b>14 325</b> | <b>15 760</b> | <b>17 372</b> |
| Guatemala                          | 779          | 929          | 1 035        | 1 146        | 1 272        | 1 414        | 1 572        | 1 745         | 1 945         | 2 165         | 2 410         | 2 680         | 2 980         |
| El Salvador                        | 783          | 870          | 968          | 1 078        | 1 200        | 1 335        | 1 479        | 1 642         | 1 828         | 2 029         | 2 251         | 2 496         | 2 780         |
| Honduras                           | 389          | 500          | 558          | 702          | 795          | 890          | 995          | 1 086         | 1 188         | 1 300         | 1 426         | 1 569         | 1 730         |
| Nicaragua                          | 713          | 804          | 904          | 1 013        | 1 132        | 1 263        | 1 405        | 1 559         | 1 728         | 1 912         | 2 110         | 2 325         | 2 557         |
| Costa Rica                         | 1 248        | 1 361        | 1 504        | 1 646        | 1 811        | 1 963        | 2 128        | 2 307         | 2 500         | 2 710         | 2 938         | 3 185         | 3 452         |
| Panamá                             | 1 058        | 1 222        | 1 360        | 1 541        | 1 714        | 1 915        | 2 142        | 2 402         | 2 629         | 2 900         | 3 190         | 3 505         | 3 872         |
| <b>Disponibilidades</b>            |              |              |              |              |              |              |              |               |               |               |               |               |               |
| <b>Hidro</b>                       | <b>2 933</b> | <b>3 360</b> | <b>3 360</b> | <b>3 314</b> | <b>4 565</b> | <b>5 353</b> | <b>5 846</b> | <b>5 846</b>  | <b>8 448</b>  | <b>9 282</b>  | <b>10 103</b> | <b>10 103</b> | <b>11 531</b> |
| Guatemala                          | 307          | 336          | 336          | 336          | 336          | 336          | 336          | 336           | 1 866         | 1 866         | 1 866         | 1 866         | 1 946         |
| El Salvador                        | 541          | 541          | 541          | 541          | 1 239        | 1 239        | 1 267        | 1 267         | 1 267         | 1 267         | 1 267         | 1 267         | 1 267         |
| Honduras                           | 408          | 408          | 408          | 408          | 408          | 408          | 873          | 873           | 873           | 873           | 1 313         | 1 313         | 1 313         |
| Nicaragua                          | 385          | 385          | 385          | 385          | 385          | 385          | 385          | 385           | 385           | 825           | 825           | 825           | 1 265         |
| Costa Rica                         | 1 212        | 1 610        | 1 610        | 1 610        | 1 610        | 2 307        | 2 307        | 2 307         | 2 307         | 2 701         | 3 082         | 3 082         | 3 824         |
| Panamá                             | 80           | 80           | 80           | 370          | 678          | 678          | 678          | 678           | 1 750         | 1 750         | 1 750         | 1 750         | 1 916         |
| <b>Térmicas</b>                    | <b>3 149</b> | <b>3 433</b> | <b>3 675</b> | <b>4 109</b> | <b>5 139</b> | <b>5 664</b> | <b>5 642</b> | <b>5 992</b>  | <b>6 734</b>  | <b>6 734</b>  | <b>6 734</b>  | <b>7 721</b>  | <b>7 721</b>  |
| Guatemala                          | 487          | 491          | 491          | 683          | 1 365        | 1 365        | 1 365        | 1 365         | 1 365         | 1 365         | 1 365         | 1 365         | 1 365         |
| El Salvador                        | 536          | 536          | 766          | 766          | 766          | 766          | 766          | 766           | 1 228         | 1 228         | 1 228         | 1 690         | 1 690         |
| Honduras                           | 205          | 205          | 205          | 205          | 205          | 205          | 183          | 183           | 463           | 463           | 463           | 463           | 463           |
| Nicaragua                          | 550          | 550          | 565          | 905          | 1 255        | 1 255        | 1 255        | 1 605         | 1 605         | 1 605         | 1 605         | 1 605         | 1 605         |
| Costa Rica                         | 222          | 222          | 222          | 222          | 222          | 222          | 222          | 222           | 222           | 222           | 222           | 222           | 222           |
| Panamá                             | 1 149        | 1 429        | 1 426        | 1 328        | 1 326        | 1 851        | 1 851        | 1 851         | 1 851         | 1 851         | 1 851         | 2 376         | 2 376         |

Para ello es necesario que en un país existan excedentes de energía de bajo costo que puedan ser colocados en un país vecino cuyos costos de generación sean altos. Tal es el caso de Costa Rica y Nicaragua, ya que mientras que el primero de ellos tendrá excedentes totales superiores a los 1 500 GWh de energía hidro en el período 1973-85, en el segundo se deberán generar más de 10 000 GWh en centrales térmicas. Según estudios realizados por la subsección de la CEPAL en México (el último en 1970),<sup>1/</sup> una línea de 138 kV con una capacidad de transmisión de 50 MW entre los puntos terminales de las redes existentes o en construcción (Rivas en Nicaragua y Cañas en Costa Rica) requeriría una inversión de 3.5 millones de dólares aproximadamente. Los ahorros promedio anuales en combustible a precios de julio de 1973 se estimaron en unos 800 000 dólares; ello significa un alto nivel de rentabilidad, además de un aporte efectivo a la balanza de pagos de la región, al reducir la importación de combustibles. A los precios actuales<sup>2/</sup> del petróleo la rentabilidad del proyecto aumentará aún más.

ii) Desarrollo coordinado de sistemas. Los beneficios de la interconexión de sistemas pueden aumentarse si los países planifican en forma coordinada la expansión de sus sistemas. Además de los ahorros mencionados en la sección anterior al reemplazar energía de alto costo en un sistema por energía excedente de otro, se lograría la reducción o posposición de inversiones al disminuirse la potencia de reserva requerida para asegurar la continuidad del servicio. Ello implica necesariamente un mayor grado de dependencia de un sistema del otro.

Con este criterio se impulsó el proyecto de interconexión de Nicaragua y Honduras, teniendo como base el desarrollo óptimo del proyecto hidroeléctrico de El Cajón sobre el río Humuya en Honduras (340 MW y 1 315 GWh anuales) el cual suministraría energía hidroeléctrica de bajo costo a ambos sistemas. Por otra parte, antes de la entrada en operación de El Cajón, Nicaragua vendería energía termoeléctrica a Honduras evitando con

1/ Alternativas de interconexión de los sistemas eléctricos nacionales de Nicaragua y Costa Rica (GRIE/GT-N-CR/II/2;TAO/LAT/103) febrero, 1970 y anexo, julio de 1970.

2/ De mediados de 1974.

ello la instalación de 40 MW en centrales térmicas que este último requeriría si desarrollara su sistema en forma independiente. Esta interconexión ha alcanzado una etapa avanzada de planificación y negociación, no obstante la incertidumbre en cuanto a la inversión requerida por el proyecto El Cajón, y las consecuencias del terremoto de 1972 en Managua.

Guatemala y El Salvador ofrecen también la posibilidad de desarrollar sus sistemas eléctricos en forma coordinada a fin de compartir reservas y reducir así la potencia total instalada. Los programas de expansión actuales de ambos sistemas prevén reservas conjuntas que varían entre 104 MW en 1975 y 356 MW en 1981, cifras que representan más del 25 y el 45 por ciento de las demandas máximas combinadas, respectivamente. Si ambos países acordaran compartir sus reservas, el total podría reducirse sustancialmente manteniéndose siempre dentro de los criterios normalmente aceptados en la industria. Un estudio recientemente elaborado por la CEPAL<sup>3/</sup> señala una alta rentabilidad a este proyecto, no sólo sobre la base de compartir reservas de potencia, sino también de sustituir energía de alto costo de Guatemala por energía de menor costo de El Salvador.

Los excedentes de energía en Costa Rica a que se hizo referencia anteriormente, están basados en el programa de desarrollo del sistema en forma independiente. La planificación coordinada de los sistemas de Costa Rica y Nicaragua podría demostrar la conveniencia de adelantar instalaciones hidroeléctricas en Costa Rica (construir Arenal en una sola etapa, por ejemplo) para garantizar la transferencia de energía base a Nicaragua y reemplazar así mayor generación térmica.

b) Cooperación para compras conjuntas

Las inversiones anuales de las principales empresas de servicio público del Istmo Centroamericano ascendieron, en el período 1969-70, a 62.6 millones de dólares, de los cuales 30.1 millones correspondieron a obras de generación, 27.6 a transmisión y distribución, y 4.9 a otros fines. Se prevé un aumento considerable de las mismas, en concordancia con la evolución de la demanda.

3/ La interconexión eléctrica Guatemala-El Salvador (CEPAL/MEX/73/21 y Add.1; TAO/LAT/131); octubre y diciembre de 1973.

Los proyectos de generación deben ser concebidos, diseñados y construidos tomando en cuenta las condiciones específicas del sitio y las características del mercado que suplirán; por ello no es posible normalizar sus características de tamaño, potencia, velocidad, etc., de manera que se pueda adoptar un tamaño normalizado para diferentes instalaciones. Por otra parte, las obras de transmisión y distribución, aunque con características específicas para cada caso, utilizan componentes (conductores, postes, herrajes, transformadores y equipo de protección) que son de fabricación normal y para los cuales ya existen en los países manufactureros normas específicas de fabricación. La normalización del diseño y construcción de estas obras reduce la variedad de componentes utilizados y representa economías para las empresas al disminuir la diversidad de artículos en existencia. Además facilita a las empresas la realización de compras conjuntas, obteniendo con ello las ventajas de la economía de escala.

Conocedores de la importancia de dicha normalización, los organismos de electrificación del área crearon en 1966 el Comité Regional de Normas Eléctricas con el propósito de que tuviera a su cargo la normalización de las características de los sistemas de transmisión y distribución, y de los materiales y equipos que se utilizan en ellos. El Comité Regional ha laborado intensamente desde 1968 hasta la fecha, período durante el cual aprobó 23 proyectos de normas sobre sistemas, equipos y materiales. Para facilitar el intercambio entre empresas y las compras conjuntas, se elaboró una nomenclatura uniforme y un código para la identificación de los materiales y equipos más usados.

Además se preparó un procedimiento para que grupos de países de la región puedan unirse para efectuar compras.

### 3. Aspectos economicofinancieros

Cálculos muy preliminares con base en costo promedio por kW instalado indican que la inversión requerida para llevar a cabo el programa de desarrollo del sistema de generación en el Istmo Centroamericano (véase el párrafo 1.b) de este capítulo) será del orden de los 869 millones de dólares, de los cuales aproximadamente 519 corresponderán a gastos en moneda extranjera y 350 millones en moneda nacional. Asimismo, durante el período se generarán unos 49 millones de kWh en centrales termoeléctricas que a precios de julio de 1973, se estimó que consumirían alrededor de 294 millones de dólares en combustible. Sin embargo, el precio fijado por Venezuela en noviembre de 1973 para el petróleo crudo elevó esta estimación a 768 millones de dólares, con un desembolso de divisas de unos 614 millones de dólares, presumiendo que el 20 por ciento del costo del combustible representa costos locales. (Véase el cuadro 26.)

Los programas de construcción para el período 1973-77 de las seis de las principales empresas que tienen a su cargo el desarrollo de los sistemas de generación y transmisión en los seis países ascienden a 637 millones de dólares, de los cuales 107 millones serán financiados con fondos propios, 84 millones corresponderán a contribuciones de los gobiernos y el resto, 445 millones, provendrá de préstamos. Las empresas generarán fondos para cubrir el servicio de la deuda, además de financiar el 13 por ciento de sus programas de construcción. De las seis empresas que suministraron información, la ENEE de Honduras hará el mayor aporte porcentual (43.6) de sus fondos propios a su programa de inversiones. En Panamá y El Salvador, los fondos propios de la empresa apenas cubrirán el 9 por ciento de la inversión, y se estima que en el primero de estos dos países el gobierno nacional contribuirá con el 24 por ciento (40 millones de dólares) de las inversiones totales en el período. Durante el mismo período de cinco años (1973-77) los seis países deberán pagar unos 229 millones de dólares como servicio de la deuda a largo plazo: 121 millones para cubrir intereses y 198 millones como amortización al capital. (Véanse los cuadros 27 y 28.)

Cuadro 26

ISTMO CENTROAMERICANO: INVERSION Y GASTOS DE COMBUSTIBLE EN  
LOS SISTEMAS DE GENERACION, 1973 A 1985

|                         | Potencia<br>(MW) | Dólares<br>por kW | Inversión<br>(millones de dólares) |            |            |
|-------------------------|------------------|-------------------|------------------------------------|------------|------------|
|                         |                  |                   | Total                              | M.L.       | M.E.       |
| Hidro                   | 2 027            | 350               | 709                                | 319        | 390        |
| Vapor                   | 644              | 200               | 129                                | 26         | 103        |
| Diesel, gas, geotérmica | 206              | 150               | 31                                 | 5          | 26         |
| Total adiciones         | <u>2 877</u>     |                   | <u>869</u>                         | <u>350</u> | <u>519</u> |

|                              | Energía<br>generada<br>(GWh) | Milési-<br>mos de<br>dólar por<br>kWh | Gastos en combustible<br>(millones de dólares) |            |              |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|------------|--------------|
|                              |                              |                                       | Total  | M.L.       | M.E.         |
| Vapor <sup>a/</sup>          | 44 294                       | 14                                    | 620  | 124        | 496          |
| Diesel y/o gas <sup>b/</sup> | 4 639                        | 32                                    | 148  | 30         | 118          |
| Subtotal                     |                              |                                       | <u>768</u>                                     | <u>154</u> | <u>614</u>   |
| Totales                      |                              |                                       | <u>1 637</u>                                   | <u>504</u> | <u>1 133</u> |

Fuente: CEPAL, con base en información de los países.

a/ Estimados a base del precio fijado por Venezuela en noviembre de 1973 de 7 dólares por barril de crudo de 42 galones, y de un rendimiento de 12.0 kWh por galón de bunker C.

b/ Estimados a base de 12 dólares por barril de 42 galones y un rendimiento de 9 kWh por galón de diesel.

Cuadro 27

ISTMO CENTROAMERICANO: PROGRAMA DE CONSTRUCCION, CONTRIBUCION GOBIERNO,  
 GENERACION INTERNA Y PRESTAMOS, 1973 A 1977

(Millones de dólares)

|                    | Programa de<br>construcción | Contribución<br>Gobierno | Generación<br>interna | Préstamos |
|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
| <b>Total</b>       |                             |                          |                       |           |
| Valor              | 636.6                       | 84.3                     | 106.9                 | 445.4     |
| Porcientos         | 100.0                       | 13.2                     | 16.8                  | 70.0      |
| <b>Guatemala</b>   |                             |                          |                       |           |
| Valor              | 132.4                       | 20.2                     | 34.5                  | 77.7      |
| Porcientos         | 100.0                       | 15.3                     | 26.0                  | 58.7      |
| <b>El Salvador</b> |                             |                          |                       |           |
| Valor              | 109.7                       | 23.9                     | 9.9                   | 75.9      |
| Porcientos         | 100.0                       | 21.8                     | 9.0                   | 69.2      |
| <b>Honduras</b>    |                             |                          |                       |           |
| Valor              | 43.1                        | -                        | 18.8                  | 24.3      |
| Porcientos         | 100.0                       | -                        | 43.6                  | 56.4      |
| <b>Nicaragua</b>   |                             |                          |                       |           |
| Valor              | 74.5                        | -                        | 13.1                  | 61.4      |
| Porcientos         | 100.0                       | -                        | 17.6                  | 82.4      |
| <b>Costa Rica</b>  |                             |                          |                       |           |
| Valor              | 107.6                       | -                        | 16.1                  | 91.5      |
| Porcientos         | 100.0                       | -                        | 15.0                  | 85.0      |
| <b>Panamá</b>      |                             |                          |                       |           |
| Valor              | 169.3                       | 40.2                     | 14.5                  | 114.6     |
| Porcientos         | 100.0                       | 23.7                     | 8.6                   | 67.7      |

## Cuadro 28

ISTMO CENTROAMERICANO: SERVICIO DE LA DEUDA, INTERESES  
Y AMORTIZACION, 1973 A 1977

(Millones de dólares)

|                    | Servicio de<br>la deuda | Intereses | Amortización |
|--------------------|-------------------------|-----------|--------------|
| <b>Total</b>       |                         |           |              |
| Valor              | 228.6                   | 121.0     | 107.6        |
| Porcientos         | 100.0                   | 52.9      | 47.1         |
| <b>Guatemala</b>   |                         |           |              |
| Valor              | 18.2                    | 13.2      | 5.0          |
| Porcientos         | 100.0                   | 72.5      | 27.5         |
| <b>El Salvador</b> |                         |           |              |
| Valor              | 15.8                    | 6.8       | 9.0          |
| Porcientos         | 100.0                   | 43.0      | 57.0         |
| <b>Honduras</b>    |                         |           |              |
| Valor              | 28.2                    | 16.1      | 12.1         |
| Porcientos         | 100.0                   | 57.1      | 42.9         |
| <b>Nicaragua</b>   |                         |           |              |
| Valor              | 34.6                    | 17.3      | 17.3         |
| Porcientos         | 100.0                   | 50.0      | 50.0         |
| <b>Costa Rica</b>  |                         |           |              |
| Valor              | 61.3                    | 33.3      | 28.0         |
| Porcientos         | 100.0                   | 54.3      | 45.7         |
| <b>Panamá</b>      |                         |           |              |
| Valor              | 70.5                    | 34.3      | 36.2         |
| Porcientos         | 100.0                   | 48.7      | 51.3         |

### B. Efectos de la crisis energética en las perspectivas de desarrollo

Los programas de adiciones en obras de generación de energía eléctrica para el período 1973-85 que se han analizado en este capítulo, han sufrido modificaciones importantes durante los primeros meses de 1974, motivadas principalmente por el alza en los precios de los combustibles fósiles acaecida durante los últimos meses de 1973 y primeros de 1974, que casi ha cuadruplicado el costo de los mismos.

En páginas anteriores se señaló que el gasto de los seis países del Istmo por concepto de combustibles de petróleo para la generación de energía eléctrica en el período 1973-85 podría estimarse, a los precios vigentes a principios de noviembre de 1973, en más de 700 millones de dólares. A los precios de marzo de 1974 dicha cantidad se acerca a los 1 500 millones de dólares. Los países más afectados por el aumento mencionado son Nicaragua, Panamá y Guatemala, en los que la generación termoeléctrica con combustibles fósiles significará el 64, 58 y 45 por ciento, respectivamente, del total de la generación en dicho período. Les siguen El Salvador con 27, Honduras con 20 y Costa Rica con un 3 por ciento. (Véase de nuevo el cuadro 23.)

Los cambios en los programas de desarrollo que se señalan a continuación representan una primera alternativa, sujeta a modificaciones posteriores. Sin embargo constituyen un paso muy importante de los países hacia un mejor aprovechamiento de los recursos naturales para la generación de energía eléctrica.

En Guatemala, el programa de adiciones hidroeléctricas no sufrirá modificación alguna pues aún se contempla la entrada en operación del proyecto hidroeléctrico Chixoy de 230 MW en 1981, y de 80 MW adicionales en 1985. Sin embargo no se efectuará la instalación de 132 MW en turbinas de vapor planeada para 1976; en su lugar se instalará una turbina de gas de 25 MW en 1976 y una unidad de vapor de 50 MW en 1977. No obstante, el cambio más significativo lo constituye la posible instalación de 80 MW en centrales de generación geotérmica, que entrarían en operación en 1979 y en 1980 (50 y 30 MW respectivamente) previas investigaciones que se realizarán en los campos geotérmicos de Moyuta y Zunil.

A los precios actuales las modificaciones indicadas significarían para Guatemala un ahorro cercano a los 30 millones de dólares en combustibles fósiles en el período de 1973-85.

En El Salvador se efectuarán los cambios más significativos, pues se han orientado los esfuerzos hacia la explotación en gran escala de los recursos geotérmicos, y se espera poder instalar 5 unidades geotermoeléctricas de 30 MW cada una en 1976, 1979 y 1982-84, respectivamente, además de la que ya se encuentra programada para entrar en operación en 1975. A tal efecto, ya ha sido contratada la unidad que entrará en operación en 1976 y se han intensificado las investigaciones en este campo. Lo anterior implica desde luego que no se instalarían las dos centrales a vapor de 66 MW cada una proyectadas originalmente para 1981 y 1984.

Por otro lado, la tercera unidad de 68 MW del proyecto hidroeléctrico Cerrón Grande que entraría en operación en 1979, será pospuesta para 1983 y en su lugar se desarrollará el proyecto La Pintada, con dos unidades de 40 MW cada una, que iniciarán operaciones en 1980 y 1981, respectivamente, con una generación total anual de 380 GWh aproximadamente.

La generación de la primera etapa de Cerrón Grande será ampliada a 700 GWh anuales en vez de los 556 originales. Además, se piensa adicionar la potencia instalada del proyecto Guayabo en 80 MW para 1984 y desarrollar el proyecto Zapotillo o Paso del Oso, para contar en 1985 con 140 MW y 210 GWh adicionales.

Todo lo anterior implica un aumento en las inversiones en obras de generación cercano a los 80 millones de dólares, y un ahorro en combustibles fósiles de aproximadamente 114 millones de dólares en el período analizado.

Honduras es otro de los países del Istmo que ha modificado notablemente su programa de desarrollo eléctrico. En la actualidad se encuentra analizando tres alternativas de expansión de sus sistemas de generación, todas ellas totalmente a base de proyectos hidroeléctricos, eliminando de sus planes la instalación de la planta de vapor de 40 MW que había sido programada para 1981.

Las tres alternativas contemplan como primera etapa la expansión del proyecto Río Lindo en 40 MW y 248 GWh para 1978. La primera de ellas asume la entrada en operación del proyecto El Cajón en 1982, con 492 MW y 1 315 GWh. Entre 1977 y 1981 se comprarían a Nicaragua aproximadamente 490 GWh de generación térmica. Esta alternativa significaría para Honduras un aumento en sus inversiones cercano a los 120 millones de dólares y un ahorro en combustibles de aproximadamente 8 millones de dólares.

Las otras dos alternativas (segunda y tercera) contemplan la entrada en operación del proyecto hidroeléctrico Naranjito (120 MW y 407 GWh) en 1980. El proyecto Remolino (120 MW y 427 GWh) entraría en operación en 1983 según la alternativa número 2, mientras que la tercera considera la posibilidad de que el proyecto El Cajón inicie operaciones en 1984.

Como se señaló anteriormente, la interconexión eléctrica entre Honduras y Nicaragua se encuentra en una etapa avanzada de realización; por lo tanto, un cambio importante en el programa de desarrollo eléctrico de un país afecta las bases económicas que justifican las inversiones del otro en ese campo. Además, Nicaragua es el país que tendrá la mayor proporción de generación termoeléctrica con combustibles fósiles en el período 1973-85. Por estas razones, los dos países aludidos se encuentran actualmente estudiando en conjunto los efectos más importantes que producirían las modificaciones de sus respectivos programas de desarrollo eléctrico.

La tercera unidad de vapor del proyecto Puerto Somoza (50 MW), programada para 1980 ha sido descartada en principio; por otro lado, se analiza la posibilidad de adelantar un año el proyecto hidroeléctrico programado para 1982 y 2 años el que se contemplaba para 1985 (100 MW y 440 GWh estimados para cada proyecto). En esta forma, y asumiendo que en Honduras se desarrollara la primera de las tres alternativas mencionadas anteriormente, Nicaragua podría importar aproximadamente 2 260 GWh hidro de Honduras en el período 1982-85. Lo anterior significaría para Nicaragua a los precios actuales un ahorro cercano a los 130 millones de dólares por concepto de combustibles derivados del petróleo en el período aquí analizado. Asimismo, se estima en 10 millones de dólares adicionales el ahorro que produciría la no instalación de la tercera unidad de vapor de Puerto Somoza.

En el caso de Costa Rica, las modificaciones principales en su programa de desarrollo hidroeléctrico las constituyen la ampliación del proyecto Cachi, con 32 MW y 162 GWh en 1976, y el adelanto de dos años en la instalación de la tercera unidad del proyecto Arenal. En esta forma, en Arenal se instalaría en 1977 la primera unidad de 45 MW y al año siguiente las otras dos (90 MW), con una generación de 311 GWh. Por otro lado, la entrada en operación del proyecto Angostura, programada para 1984 se pospondría para 1985 con 90 MW y 458 GWh anuales.

En el aspecto térmico, la planta de gas de 36 MW que iniciaría operaciones en 1975, será ahora de 20 MW, y se instalarán otros 20 MW en 1977 en plantas térmicas menores.

Los cambios indicados significarán un ahorro aproximado de 8 millones de dólares por concepto de combustibles de petróleo en el período 1973-85.

En la República de Panamá el programa de desarrollo no ha sufrido modificaciones importantes, aunque se encuentran bajo estudio algunas alternativas, motivadas además por un posible atraso de seis meses en la entrada en operación del proyecto hidroeléctrico El Bayano, programado inicialmente para julio de 1976, lo que significaría una generación térmica adicional de 290 GWh, que a los precios actuales podría significar alrededor de 8 millones de dólares en combustible bunker. Cabe mencionar, no obstante, que la central generadora a gas de Las Minas, de 25 MW, que entrará en operación en 1974, constará de 4 unidades de 7 MW cada una (28 MW) de combustión interna que usarán el combustible bunker en vez de diesel.

En páginas anteriores se estimó la inversión de plantas de generación durante el período 1973-85 en 869 millones de dólares y en 768 millones de dólares el gasto en combustible fósil (véase de nuevo el cuadro 26). Sin embargo, las modificaciones que los países piensan realizar en sus programas de inversiones y que han sido descritas en los párrafos anteriores, aumentan dicha estimación en una cantidad cercana a los 170 millones de dólares, mientras que reducen el gasto por concepto de consumo de combustibles de petróleo en 325 millones de dólares, al disminuir de 37 a 28 por

ciento la generación térmica con bunker y diesel y aumentar de 2 a 9 por ciento la generación geotérmica. La generación hidroeléctrica aumentará únicamente del 61 al 63 por ciento. (Véanse los cuadros 29 y 30).

No se analizan en este documento las proyecciones financieras de los programas de desarrollo eléctrico modificados por encontrarse éstos en una etapa preliminar de negociación con las instituciones de crédito correspondientes.

Cuadro 29

ISTMO CENTROAMERICANO: PROGRAMA DE ADICIONES EN CENTRALES DE GENERACION ELECTRICA, CON LAS MODIFICACIONES PLANEADAS A RAZZ DE LA CRISIS DE ENERGETICOS, 1973 A 1985

(MW)

|                    | 1973-85      |              | 1973      | 1974             | 1975      | 1976       | 1977       | 1978       | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985       |
|--------------------|--------------|--------------|-----------|------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                    | Original     | Modificado   |           |                  |           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>Total</b>       | <u>2 877</u> | <u>3 383</u> | <u>98</u> | <u>92</u>        | <u>70</u> | <u>322</u> | <u>300</u> | <u>205</u> | <u>155</u> | <u>145</u> | <u>592</u> | <u>626</u> | <u>198</u> | <u>185</u> | <u>395</u> |
| <b>Hidro</b>       | <u>2 027</u> | <u>2 570</u> | <u>22</u> | -                | -         | <u>217</u> | <u>180</u> | <u>130</u> | <u>75</u>  | <u>115</u> | <u>592</u> | <u>596</u> | <u>168</u> | <u>80</u>  | <u>395</u> |
| Guatemala          | 310          | 310          | -         | -                | -         | -          | -          | -          | -          | -          | 230        | -          | -          | -          | 80         |
| El Salvador        | 270          | 503          | -         | -                | -         | -          | 135        | -          | -          | 40         | 40         | -          | 68         | 80         | 140        |
| Honduras           | 190          | 532          | -         | -                | -         | -          | -          | 40         | -          | -          | -          | 492        | -          | -          | -          |
| Nicaragua          | 200          | 200          | -         | -                | -         | -          | -          | -          | -          | -          | 100        | -          | 100        | -          | -          |
| Costa Rica         | 502          | 470          | 22        | -                | -         | 67         | 45         | 90         | -          | -          | 52         | 104        | -          | -          | 90         |
| Panamá             | 555          | 555          | -         | -                | -         | 150        | -          | -          | 75         | 75         | 170        | -          | -          | -          | 85         |
| <b>Térmicas</b>    | <u>850</u>   | <u>813</u>   | <u>76</u> | <u>92</u>        | <u>70</u> | <u>105</u> | <u>120</u> | <u>75</u>  | <u>80</u>  | <u>30</u>  | -          | <u>30</u>  | <u>30</u>  | <u>105</u> | -          |
| Vapor              | <u>644</u>   | <u>340</u>   | -         | <u>40</u>        | -         | <u>50</u>  | <u>100</u> | <u>75</u>  | -          | -          | -          | -          | -          | <u>75</u>  | -          |
| Guatemala          | 132          | 50           | -         | -                | -         | -          | 50         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| El Salvador        | 132          | -            | -         | -                | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Honduras           | 40           | -            | -         | -                | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Nicaragua          | 150          | 100          | -         | -                | -         | 50         | 50         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Costa Rica         | -            | -            | -         | -                | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Panamá             | 190          | 190          | -         | 40               | -         | -          | -          | 75         | -          | -          | -          | -          | -          | 75         | -          |
| Diesel o gas       | <u>176</u>   | <u>213</u>   | <u>76</u> | <u>52</u>        | <u>40</u> | <u>25</u>  | <u>20</u>  | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Guatemala          | -            | 25           | -         | -                | -         | 25         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| El Salvador        | 20           | 20           | 20        | -                | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Honduras           | 24           | 24           | -         | 24               | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Nicaragua          | 15           | 20           | -         | -                | 20        | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Costa Rica         | 72           | 76           | 36        | -                | 20        | -          | 20         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Panamá             | 45           | 48           | 20        | 28 <sup>a/</sup> | -         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>Geotérmicas</b> | <u>30</u>    | <u>260</u>   | -         | -                | <u>30</u> | <u>30</u>  | -          | -          | <u>80</u>  | <u>30</u>  | -          | <u>30</u>  | <u>30</u>  | <u>30</u>  | -          |
| Guatemala          | -            | 80           | -         | -                | -         | -          | -          | -          | 50         | 30         | -          | -          | -          | -          | -          |
| El Salvador        | 30           | 180          | -         | -                | 30        | 30         | -          | -          | 30         | -          | 30         | 30         | 30         | 30         | -          |

Fuente: CEPAL, con base en información de los países.

a/ Bunker C.

Cuadro 30

ISTMO CENTROAMERICANO: GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA Y GASTOS DE COMBUSTIBLE SEGUN PROGRAMAS DE DESARROLLO MODIFICADOS Y COMPARACION CON PLANES ORIGINALES, 1973 A 1985

|   | Generación    |                |               |                |              |                |               |                | Combustibles           |                       |                           |                           | Total        |
|---|---------------|----------------|---------------|----------------|--------------|----------------|---------------|----------------|------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------|
|   | Hidro         |                | Vapor         |                | Diesel o gas |                | Geotérmica    |                | Millones de galones    |                       | Millones de dólares       |                           |              |
|   | GWh           | Por-<br>ciento | GWh           | Por-<br>ciento | GWh          | Por-<br>ciento | GWh           | Por-<br>ciento | Bunker<br>(12 kWh/gal) | Diesel<br>(9 kWh/gal) | Bunker<br>(14 Dls/barril) | Diesel<br>(19 Dls/barril) |              |
| Istmo Centro-<br>americano                                | <u>83 560</u> | 63             | <u>32 842</u> | 25             | <u>4 495</u> | 3              | <u>12 300</u> | 9              | <u>2 737</u>           | <u>499</u>            | <u>912</u>                | <u>226</u>                | <u>1 138</u> |
| Guatemala   | 9 759         | 45             | 6 618         | 30             | 1 412        | 7              | 3 975         | 18             | 552                    | 157                   | 184                       | 71                        | 255          |
| El Salvador   | 12 443        | 56             | 1 327         | 6              | 73           | -              | 8 325         | 38             | 111                    | 8                     | 37                        | 4                         | 41           |
| Honduras  | 12 717        | 91             | -             | 9              | 1 301        | -              | -             | -              | -                      | 144                   | -                         | 65                        | 65           |
| Nicaragua   | 8 502         | 50             | 8 397         | 49             | 108          | 1              | -             | -              | 700                    | 12                    | 233                       | 5                         | 238          |
| Costa Rica  | 28 191        | 98             | -             | -              | 563          | 2              | -             | -              | -                      | 63                    | -                         | 29                        | 29           |
| Panamá  | 11 948        | 41             | 16 500        | 56             | 1 038        | 3              | -             | -              | 1 375                  | 115                   | 458                       | 52                        | 510          |
| Istmo Centro-<br>americano,<br>según planes<br>originales | 82 105        | 61             | 44 294        | 33             | 4 639        | 4              | 2 530         | 2              | 3 691                  | 516                   | 1 230                     | 233                       | 1 463        |
| Diferencias <sup>a/</sup>                                 | 1 455         | 2              | (11 452)      | (8)            | (144)        | (1)            | 9 770         | 7              | (954)                  | (17)                  | (318)                     | (7)                       | (325)        |

Fuente: CEPAL, con base en información de los países.

a/ El paréntesis significa cantidad negativa.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis del desarrollo de la energía eléctrica en el Istmo Centroamericano durante el período 1960-72, y las perspectivas para los próximos doce años nos llevan a las siguientes conclusiones:

1. Durante el período analizado los sistemas eléctricos de servicio público crecieron a una tasa promedio anual superior a los promedios latinoamericano y mundial. A pesar de ello, la generación promedio por habitante en 1970 era poco más de la mitad del promedio latinoamericano.

2. Estimaciones sobre el desarrollo de los sistemas en los próximos doce años indican que se mantendrá el rápido crecimiento experimentado durante el período anterior, pero la generación de energía por habitante crecerá a un ritmo inferior (5.9 por ciento contra 7.4 por ciento).

3. En 1970 la generación de energía eléctrica en centrales hidroeléctricas representaba menos del dos por ciento de los recursos disponibles. De acuerdo con los programas actuales de desarrollo, esta utilización será de aproximadamente 7 por ciento en 1985. La participación de la energía hidroeléctrica en la generación total aumentará de 56 por ciento en 1970 a 67 por ciento en 1985, y en ese año la generación de energía geotérmica podría llegar a significar un 11 por ciento del total.

4. Aunque en uno de los países se ha iniciado la explotación comercial de los recursos geotérmicos para la generación de energía eléctrica, en los demás las investigaciones para determinar el potencial de esta fuente de energía no han sido iniciadas o se encuentran en una etapa muy preliminar.

5. Los sistemas eléctricos nacionales han alcanzado un alto grado de integración en cada país. Su interconexión a nivel regional permitiría el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y reducciones en la potencia instalada para reserva, con el consiguiente ahorro en inversión y gastos de operación (combustible). Aunque durante la última década se lograron algunos avances en el análisis de las posibilidades de interconexión y desarrollo combinado de sistemas eléctricos, no se llegó a realizar ninguno de los proyectos propuestos.

6. La industria eléctrica en la región depende en un alto porcentaje de combustibles importados para la generación de energía, lo que representa fuga considerable de divisas.

7. La expansión de los sistemas eléctricos para suplir el crecimiento de la demanda durante los próximos años dependerá en buena medida de financiamiento externo y contribuciones de los gobiernos nacionales. La generación interna de las empresas cubrirá menos del 20 por ciento de las necesidades totales de capital.

Para promover el mejor aprovechamiento de los recursos naturales de la región y para reducir las inversiones requeridas para la expansión de los sistemas y la dependencia de combustibles importados, se recomienda a los organismos de electrificación del Istmo adoptar, entre otras medidas, las siguientes:

a) Dar impulso a participar en forma activa y permanente en los estudios que sobre interconexión de los sistemas eléctricos y aprovechamiento coordinado de los recursos hidroeléctricos llevan a cabo organismos internacionales;

b) Promover las investigaciones básicas sobre los recursos energéticos de la región, especialmente en lo que se refiere a yacimientos petrolíferos y fuentes de energía geotérmica. Como ya existen comités y grupos de trabajo regionales sobre electrificación y recursos hidráulicos, sería conveniente impulsar la creación de grupos especializados en cuestiones de petróleo y energía geotérmica;

c) Lograr que los gobiernos legislen sobre el intercambio y compra-venta de energía eléctrica entre países, reiterando el principio del libre comercio de la electricidad;

d) Adoptar las normas que sobre construcción de sistemas eléctricos ha aprobado el Comité Regional de Normas Eléctricas. Además, aprobar el convenio para compras conjuntas e intercambio de materiales que permita una reducción en los inventarios y en los costos, y

e) Programar, en forma conjunta, las inversiones necesarias para el desarrollo del sector de energía eléctrica en la región y las bases para su financiamiento. Combinar esfuerzos a nivel regional para la obtención de créditos en condiciones de interés y plazos menos onerosos que los actuales.

Apexo A

PROYECCIONES DE POTENCIA Y ENERGIA, 1973 A 1985

(Programas de desarrollo existentes en diciembre de 1973)



Cuadro A-1

GUATEMALA: DEMANDA, SUMINISTRO Y RESERVA DE POTENCIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

(MW)

|                    | 1973       | 1974       | 1975       | 1976       | 1977       | 1978       | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985      |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Demanda            | 150        | 178        | 197        | 218        | 242        | 269        | 299        | 332        | 370        | 412        | 458        | 510        | 56        |
| Potencia instalada | <u>197</u> | <u>209</u> | <u>209</u> | <u>341</u> | <u>341</u> | <u>341</u> | <u>341</u> | <u>341</u> | <u>571</u> | <u>571</u> | <u>571</u> | <u>571</u> | <u>65</u> |
| Hidro              | <u>88</u>  | <u>96</u>  | <u>326</u> | <u>326</u> | <u>326</u> | <u>326</u> | <u>40</u> |
| Varios             | 15         | 23         | 23         | 23         | 23         | 23         | 23         | 23         | 23         | 23         | 23         | 23         | 2         |
| Los Esclavos       | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 1         |
| Jurún Marinalá     | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 6         |
| Chixoy             |            |            |            |            |            |            |            |            | 230        | 230        | 230        | 230        | 31        |
| Térmicas           | <u>109</u> | <u>113</u> | <u>113</u> | <u>245</u> | <u>24</u> |
| Vapor              | 63         | 63         | 63         | 195        | 195        | 195        | 195        | 195        | 195        | 195        | 195        | 195        | 19        |
| Gas                | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 3         |
| Diesel             | 9          | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 13         | 1         |
| Reserva            | 47         | 31         | 12         | 123        | 99         | 72         | 42         | 9          | 201        | 159        | 113        | 61         | 84        |
| Unidad mayor       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |           |
| Hidro              | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 46         | 46         | 46         | 46         | ...       |
| Térmica            | 33         | 33         | 33         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66        |

Fuentes: INDE, estudio de factibilidad Atitlán. BIRF, informe de evaluación del cuarto proyecto de electrificación.

a/ Sistema interconectado nacional. Incluye los sistemas central, oriental y occidental (este último a partir de 1974).

Cuadro A-2

GUATEMALA: REQUERIMIENTOS, DISPONIBILIDAD Y GENERACION DE ENERGIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

(GWh)

|                            | 1973       | 1974       | 1975       | 1976         | 1977         | 1978         | 1979         | 1980         | 1981         | 1982         | 1983         | 1984         | 1985         |
|----------------------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Requerimientos             | 779        | 929        | 1 035      | 1 146        | 1 272        | 1 414        | 1 572        | 1 745        | 1 945        | 2 165        | 2 410        | 2 680        | 2 980        |
| Disponibilidad             | <u>794</u> | <u>827</u> | <u>827</u> | <u>1 019</u> | <u>1 751</u> | <u>1 751</u> | <u>1 751</u> | <u>1 751</u> | <u>3 281</u> | <u>3 281</u> | <u>3 281</u> | <u>3 281</u> | <u>3 361</u> |
| Hidro                      | 307        | 336        | 336        | 336          | 336          | 336          | 336          | 336          | 1 866        | 1 866        | 1 866        | 1 866        | 1 946        |
| Varios                     | 44         | 73         | 73         | 73           | 73           | 73           | 73           | 73           | 73           | 73           | 73           | 73           | 73           |
| Los Esclavos               | 67         | 67         | 67         | 67           | 67           | 67           | 67           | 67           | 67           | 67           | 67           | 67           | 67           |
| Jurún Marinalá             | 196        | 196        | 196        | 196          | 196          | 196          | 196          | 196          | 196          | 196          | 196          | 196          | 196          |
| Chixoy                     |            |            |            |              |              |              |              |              | 1 530        | 1 530        | 1 530        | 1 530        | 1 610        |
| Térmicas                   | <u>487</u> | <u>491</u> | <u>491</u> | <u>683</u>   | <u>1 415</u> |
| Vapor <sup>b/</sup>        | 441        | 441        | 441        | 633          | 1 365        | 1 365        | 1 365        | 1 365        | 1 365        | 1 365        | 1 365        | 1 365        | 1 365        |
| Gas <sup>c/</sup>          | 37         | 37         | 37         | 37           | 37           | 37           | 37           | 37           | 37           | 37           | 37           | 37           | 37           |
| Diesel <sup>c/</sup>       | 9          | 13         | 13         | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           | 13           |
| Generación                 |            |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Hidro                      | 307        | 336        | 336        | 336          | 336          | 336          | 336          | 336          | 1 866        | 1 866        | 1 866        | 1 866        | 1 946        |
| Vapor                      | 441        | 533        | 533        | 810          | 936          | 1 078        | 1 236        | 1 409        | 79           | 299          | 544          | 814          | 1 034        |
| Gas y diesel <sup>d/</sup> | 31         | 60         | 166        | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            |

Fuente: INDE, estudio de factibilidad. Atitlán; BIRF, informe de evaluación del cuarto proyecto de electrificación.

a/ Sistema interconectado nacional. Incluye los sistemas central, oriental y occidental (este último a partir de 1974).

b/ A base de 7 000 horas por año.

c/ A base de 1 000 horas por año.

d/ Estimado a base de suplir la deficiencia en potencia que resulte al quedar fuera de servicio la unidad a vapor mayor durante 1 000 horas al año.

Cuadro A-3

EL SALVADOR: DEMANDA, SUMINISTRO Y RESERVA DE POTENCIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

(MW)

|                    | 1973       | 1974       | 1975       | 1976       | 1977       | 1978       | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985       |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Demanda            | 164        | 182        | 202        | 225        | 250        | 278        | 308        | 342        | 380        | 422        | 468        | 520        | 577        |
| Potencia instalada | <u>236</u> | <u>236</u> | <u>266</u> | <u>266</u> | <u>401</u> | <u>401</u> | <u>469</u> | <u>469</u> | <u>535</u> | <u>535</u> | <u>602</u> | <u>668</u> | <u>668</u> |
| Hidro              | <u>108</u> | <u>108</u> | <u>108</u> | <u>108</u> | <u>243</u> | <u>243</u> | <u>311</u> | <u>311</u> | <u>311</u> | <u>311</u> | <u>378</u> | <u>378</u> | <u>378</u> |
| Varios             | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         | 11         |
| 5 de Noviembre     | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         | 82         |
| Guajoyo            | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         |
| Cerrón Grande      |            |            |            |            | 135        | 135        | 203        | 203        | 203        | 203        | 270        | 270        | 270        |
| Térmica            | <u>128</u> | <u>128</u> | <u>158</u> | <u>158</u> | <u>158</u> | <u>158</u> | <u>158</u> | <u>158</u> | <u>224</u> | <u>224</u> | <u>224</u> | <u>290</u> | <u>290</u> |
| Vapor              | 68         | 68         | 68         | 68         | 68         | 68         | 68         | 68         | 134        | 134        | 134        | 200        | 200        |
| Gas                | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         | 60         |
| Geotérmica         | -          | -          | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         |
| Reserva            | 72         | 54         | 64         | 41         | 151        | 123        | 161        | 127        | 155        | 113        | 134        | 148        | 91         |
| Unidad mayor       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hidro              | 22         | 22         | 22         | 22         | 67         | 67         | 67         | 67         | 67         | 67         | 67         | 67         | 67         |
| Térmica            | 33         | 33         | 33         | 33         | 33         | 33         | 33         | 33         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         |

Fuente: Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL).

a/ Sistema CEL.

Cuadro A-4

EL SALVADOR: REQUERIMIENTOS, DISPONIBILIDAD Y GENERACION DE ENERGIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

(GWh)

Pág. 72

|                     | 1973       | 1974       | 1975       | 1976       | 1977         | 1978         | 1979         | 1980         | 1981         | 1982         | 1983         | 1984         | 1985         |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Requerimientos      | 783        | 870        | 968        | 1 078      | 1 200        | 1 335        | 1 479        | 1 642        | 1 828        | 2 029        | 2 251        | 2 496        | 2 780        |
| Disponibilidad      |            |            |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Hidro               | <u>541</u> | <u>541</u> | <u>541</u> | <u>541</u> | <u>1 239</u> | <u>1 239</u> | <u>1 267</u> |
| Varios              | 45         | 45         | 45         | 45         | 45           | 45           | 45           | 45           | 45           | 45           | 45           | 45           | 45           |
| 5 de Noviembre      | 437        | 437        | 437        | 437        | 579          | 579          | 579          | 579          | 579          | 579          | 579          | 579          | 579          |
| Guajoyo             | 59         | 59         | 59         | 59         | 59           | 59           | 59           | 59           | 59           | 59           | 59           | 59           | 59           |
| Cerrón Grande       | -          | -          | -          | -          | 556          | 556          | 584          | 584          | 584          | 584          | 584          | 584          | 584          |
| Térmica             | <u>536</u> | <u>536</u> | <u>766</u> | <u>766</u> | <u>766</u>   | <u>766</u>   | <u>766</u>   | <u>766</u>   | <u>1 228</u> | <u>1 228</u> | <u>1 228</u> | <u>1 690</u> | <u>1 690</u> |
| Vapor <sup>b/</sup> | 476        | 476        | 476        | 476        | 476          | 476          | 476          | 476          | 938          | 938          | 938          | 1 400        | 1 400        |
| Gas <sup>c/</sup>   | 60         | 60         | 60         | 60         | 60           | 60           | 60           | 60           | 60           | 60           | 60           | 60           | 60           |
| Geotérmica          |            |            | 230        | 230        | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          |
| Generación          |            |            |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Hidro               | 463        | 479        | 481        | 534        | 959          | 1 085        | 1 168        | 1 252        | 1 255        | 1 267        | 1 267        | 1 267        | 1 267        |
| Geotérmica          | -          | -          | 230        | 230        | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          | 230          |
| Vapor               | 320        | 386        | 238        | 295        |              |              | 81           | 116          | 324          | 532          | 754          | 999          | 1 283        |
| Gas                 | -          | 5          | 19         | 19         | 11           | 20           | -            | 44           | 19           | -            | -            | -            | -            |

Fuente: Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL).

a/ Sistema CEL.

b/ A base de 7 000 horas por año.

c/ A base de 1 000 horas por año.

## Cuadro A-5

HONDURAS: DEMANDA, SUMINISTRO Y RESERVA DE POTENCIA, 1973 A 1985

(MW)

|                            | 1973       | 1974       | 1975       | 1976       | 1977       | 1978       | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985       |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Demanda a/                 | <u>82</u>  | <u>105</u> | <u>118</u> | <u>149</u> | <u>168</u> | <u>189</u> | <u>211</u> | <u>231</u> | <u>252</u> | <u>277</u> | <u>304</u> | <u>335</u> | <u>368</u> |
| Sistema interconectado     | 73         | 97         | 109        | 145        | 164        | 184        | 206        | 225        | 246        | 270        | 296        | 326        | 359        |
| Sistemas aislados          | 9          | 8          | 9          | 4          | 4          | 5          | 5          | 6          | 6          | 7          | 8          | 9          | 9          |
| Potencia instalada         | <u>133</u> | <u>157</u> | <u>157</u> | <u>157</u> | <u>157</u> | <u>157</u> | <u>225</u> | <u>225</u> | <u>265</u> | <u>265</u> | <u>367</u> | <u>367</u> | <u>417</u> |
| Hidro                      | <u>70</u>  | <u>70</u>  | <u>70</u>  | <u>70</u>  | <u>70</u>  | <u>70</u>  | <u>160</u> | <u>160</u> | <u>160</u> | <u>160</u> | <u>260</u> | <u>260</u> | <u>310</u> |
| Cafaveral                  | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         |
| Río Lindo                  | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         |
| Naranjito                  |            |            |            |            |            |            | 90         | 90         | 90         | 90         | 90         | 90         | 90         |
| Proyecto futuro            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 100        | 100        | 150        |
| Térmica                    | <u>63</u>  | <u>87</u>  | <u>87</u>  | <u>87</u>  | <u>87</u>  | <u>87</u>  | <u>65</u>  | <u>65</u>  | <u>105</u> | <u>105</u> | <u>107</u> | <u>107</u> | <u>107</u> |
| San Pedro Sula (gas)       | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         |
| Tegucigalpa (gas)          | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         | 15         |
| Varios (diesel)            | 22         | 22         | 22         | 22         | 22         | 22         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Futuro (diesel)            | -          | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         | 24         |
| Sistemas aislados (diesel) | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 8          | 10         | 10         | 10         |
| Futuro (vapor)             |            |            |            |            |            |            |            |            | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         |
| Reserva (deficiencia) b/   | 51         | 52         | 39         | 8          | (11)       | (32)       | 14         | (6)        | 13         | (12)       | 63         | 32         | 49         |
| Unidad mayor               |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hidro                      | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 30         | 30         | 30         | 50         | 50         | 50         | 50         |
| Térmica                    | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         |

a/ Proyecciones de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), marzo, 1973.

b/ La deficiencia en potencia instalada será suplida por el sistema de Nicaragua.

## Cuadro A-6

## HONDURAS: REQUERIMIENTOS, DISPONIBILIDAD Y GENERACION DE ENERGIA, 1973 A 1985

(GWh)

Pág. 74

|                                 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979  | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | 1985  |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Requerimientos <sup>a/</sup>    | 389  | 500  | 558  | 702  | 795  | 890  | 995   | 1 086 | 1 188 | 1 300 | 1 426 | 1 569 | 1 730 |
| Sistema interconectado          | 357  | 472  | 526  | 691  | 783  | 876  | 979   | 1 069 | 1 169 | 1 279 | 1 403 | 1 543 | 1 702 |
| Sistemas aislados               | 32   | 28   | 32   | 11   | 12   | 14   | 16    | 17    | 19    | 21    | 23    | 26    | 28    |
| Disponibilidad                  | 613  | 613  | 613  | 613  | 613  | 613  | 1 056 | 1 056 | 1 336 | 1 336 | 1 776 | 1 776 | 1 776 |
| Hidro                           | 408  | 408  | 408  | 408  | 408  | 408  | 873   | 873   | 873   | 873   | 1 313 | 1 313 | 1 313 |
| Cañaveral                       | 114  | 114  | 114  | 114  | 114  | 114  | 114   | 114   | 114   | 114   | 114   | 114   | 114   |
| Río Lindo                       | 294  | 294  | 294  | 294  | 294  | 294  | 294   | 294   | 294   | 294   | 294   | 294   | 294   |
| Naranjito <sup>b/</sup>         |      |      |      |      |      |      | 465   | 465   | 465   | 465   | 465   | 465   | 465   |
| Proyecto Futuro <sup>c/</sup>   |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | 440   | 440   | 440   |
| Térmica                         | 205  | 205  | 205  | 205  | 205  | 205  | 183   | 183   | 463   | 463   | 463   | 463   | 463   |
| Gas <sup>d/</sup>               | 33   | 33   | 33   | 33   | 33   | 33   | 33    | 33    | 33    | 33    | 33    | 33    | 33    |
| Diesel, existente <sup>d/</sup> | 52   | 52   | 52   | 52   | 52   | 52   | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    | 30    |
| Diesel, La Ceiba <sup>e/</sup>  | 120  | 120  | 120  | 120  | 120  | 120  | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   | 120   |
| Futuro (vapor) <sup>f/</sup>    |      |      |      |      |      |      |       |       | 280   | 280   | 280   | 280   | 280   |
| Generación                      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
| Hidro                           | 349  | 408  | 408  | 408  | 408  | 408  | 873   | 873   | 873   | 873   | 1 313 | 1 313 | 1 313 |
| Gas y/o diesel                  | 40   | 92   | 150  | 184  | 183  | 182  | 122   | 153   | 315   | 307   | -     | -     | 137   |
| Vapor                           |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | 113   | 256   | 280   |
| Comprado a Nicaragua            |      |      |      | 110  | 204  | 300  | -     | 60    | -     | 120   | -     | -     | -     |

a/ Según proyecciones de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), marzo de 1973.

b/ El proyecto de Naranjito se encuentra bajo estudio actualmente.

c/ No se ha definido aún. La energía disponible ha sido estimada a base de una potencia instalada de 100 MW y un factor de planta de 0.50.

d/ A base de 1 000 horas por año.

e/ A base de 4 000 horas por año.

f/ A base de 7 000 horas por año.

## Cuadro A-7

NICARAGUA: DEMANDA, SUMINISTRO Y RESERVA DE POTENCIA, 1973 A 1985 <sup>a/</sup>

(MW)

|                                      | 1973       | 1974       | 1975       | 1976       | 1977       | 1978       | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985       |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Demanda                              | 136        | 153        | 172        | 193        | 215        | 240        | 267        | 297        | 329        | 364        | 401        | 442        | 486        |
| Potencia instalada                   | <u>200</u> | <u>200</u> | <u>215</u> | <u>255</u> | <u>305</u> | <u>305</u> | <u>305</u> | <u>355</u> | <u>355</u> | <u>455</u> | <u>455</u> | <u>455</u> | <u>555</u> |
| Hidro                                | <u>100</u> | <u>200</u> | <u>200</u> | <u>200</u> | <u>300</u> |
| Centroamérica                        | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         |
| General Anastasio Somoza G.          | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         |
| Proyectos futuros <sup>b/</sup>      |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 100        | 100        | 100        | 200        |
| Térmica                              | <u>100</u> | <u>100</u> | <u>115</u> | <u>155</u> | <u>205</u> | <u>205</u> | <u>205</u> | <u>255</u> | <u>255</u> | <u>255</u> | <u>255</u> | <u>255</u> | <u>255</u> |
| Managua 1, 2 y 3 (vapor)             | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         |
| Puerto Zomoza 1, 2, 3 y 4<br>(vapor) |            |            |            | 50         | 100        | 100        | 100        | 150        | 150        | 150        | 150        | 150        | 150        |
| Chinandega (gas)                     | 15         | 15         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         | 30         |
| Managua (diesel)                     | 10         | 10         | 10         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| Reserva                              | 64         | 47         | 43         | 62         | 90         | 65         | 38         | 58         | 26         | 91         | 54         | 13         | 69         |
| Unidad mayor                         |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hidro                                | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 50         | 50         | 50         | 50         |
| Térmica                              | 45         | 45         | 45         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         | 50         |

Fuente: Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF).

<sup>a/</sup> Sistema Interconectado Nacional solamente.<sup>b/</sup> Se asumen unidades de 50 MW.

## Cuadro A-8

NICARAGUA: REQUERIMIENTOS Y DISPONIBILIDAD DE ENERGIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

PÁG. 76

(GWh)

|  | 1973       | 1974       | 1975       | 1976         | 1977         | 1978         | 1979         | 1980         | 1981         | 1982         | 1983         | 1984         | 1985         |
|--|------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Requerimientos                             | 713        | 804        | 904        | 1 013        | 1 132        | 1 263        | 1 405        | 1 559        | 1 728        | 1 912        | 2 110        | 2 325        | 2 557        |
| Disponibilidad                             | <u>935</u> | <u>935</u> | <u>950</u> | <u>1 290</u> | <u>1 640</u> | <u>1 640</u> | <u>1 640</u> | <u>1 990</u> | <u>1 990</u> | <u>2 430</u> | <u>2 430</u> | <u>2 430</u> | <u>2 870</u> |
| Hidro                                      | <u>385</u> | <u>385</u> | <u>385</u> | <u>385</u>   | <u>385</u>   | <u>385</u>   | <u>385</u>   | <u>385</u>   | <u>385</u>   | <u>825</u>   | <u>825</u>   | <u>825</u>   | <u>1 265</u> |
| Centroamérica                              | 240        | 240        | 240        | 240          | 240          | 240          | 240          | 240          | 240          | 240          | 240          | 240          | 240          |
| Gral. Anastasio Somoza G.                  | 145        | 145        | 145        | 145          | 145          | 145          | 145          | 145          | 145          | 145          | 145          | 145          | 145          |
| Proyectos futuros b/                       |            |            |            |              |              |              |              |              |              | 440          | 440          | 440          | 880          |
| Térmica                                    | <u>550</u> | <u>550</u> | <u>565</u> | <u>905</u>   | <u>1 255</u> | <u>1 255</u> | <u>1 255</u> | <u>1 605</u> |
| Managua 1, 2 y 3 <sup>c/</sup><br>(vapor)  | 525        | 525        | 525        | 525          | 525          | 525          | 525          | 525          | 525          | 525          | 525          | 525          | 525          |
| Puerto Somoza 1, 2 y<br>3 c/ (vapor)       |            |            |            | 350          | 700          | 700          | 700          | 1 050        | 1 050        | 1 050        | 1 050        | 1 050        | 1 050        |
| Chinandega y futura <sup>d/</sup><br>(gas) | 15         | 15         | 30         | 30           | 30           | 30           | 30           | 30           | 30           | 30           | 30           | 30           | 30           |
| Managua <sup>d/</sup> (diesel)             | 10         | 10         | 10         | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| Generación                                 |            |            |            |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Hidro                                      | 385        | 385        | 385        | 385          | 385          | 385          | 385          | 385          | 385          | 825          | 825          | 825          | 1 265        |
| Vapor                                      | 328        | 399        | 477        | 610          | 747          | 863          | 978          | 1 152        | 1 289        | 1 087        | 1 259        | 1 433        | 1 281        |
| Gas y diesel <sup>e/</sup>                 | -          | 20         | 42         | 18           | -            | 15           | 42           | 22           | 54           | -            | 26           | 67           | 11           |
| Venta a Honduras (vapor)                   |            |            |            | 110          | 204          | 300          |              | 60           |              | 120          |              |              |              |

Fuente: Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF).

a/ Sistema Interconectado Nacional solamente; b/ Estimado a base de factor de planta de 50 por ciento; c/ A base de 7 000 horas por año; d/ A base de 1 000 horas por año; e/ Estimado a base de suplir la deficiencia en potencia que resulte al quedar fuera de servicio la unidad a vapor mayor durante 1 000 horas al año.

Cuadro A-9

COSTA RICA: DEMANDA, SUMINISTRO Y RESERVA DE POTENCIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

(MW)

|                     | 1973       | 1974       | 1975       | 1976       | 1977       | 1978       | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985       |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Demanda             | 254        | 274        | 301        | 328        | 358        | 386        | 417        | 451        | 487        | 527        | 570        | 617        | 668        |
| Potencia instalada  | <u>320</u> | <u>320</u> | <u>356</u> | <u>391</u> | <u>490</u> | <u>490</u> | <u>490</u> | <u>540</u> | <u>589</u> | <u>688</u> | <u>688</u> | <u>787</u> | <u>836</u> |
| Hidro <sup>b/</sup> | <u>254</u> | <u>254</u> | <u>254</u> | <u>289</u> | <u>388</u> | <u>388</u> | <u>388</u> | <u>438</u> | <u>487</u> | <u>586</u> | <u>586</u> | <u>685</u> | <u>734</u> |
| Varios              | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         | 42         |
| Garita              | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         | 37         |
| Río Macho           | 105        | 105        | 105        | 140        | 140        | 140        | 140        | 140        | 140        | 140        | 140        | 140        | 140        |
| Cachi               | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         | 70         |
| Arenal              |            |            |            |            | 99         | 99         | 99         | 149        | 149        | 149        | 149        | 149        | 149        |
| Santa Rosa          |            |            |            |            |            |            |            |            | 49         | 148        | 148        | 148        | 148        |
| Angostura           |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 99         | 148        |
| Térmica             | <u>66</u>  | <u>66</u>  | <u>102</u> |
| Colima (diesel)     | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         | 20         |
| San Antonio (vapor) | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| San Antonio (gas)   | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         |
| Futuro (gas)        |            |            | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         | 36         |
| Reserva             | 66         | 46         | 55         | 63         | 132        | 104        | 73         | 89         | 102        | 161        | 118        | 170        | 168        |
| Unidad mayor        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hidro               | 35         | 35         | 35         | 35         | 49         | 49         | 49         | 49         | 49         | 49         | 49         | 49         | 49         |
| Térmica             | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         | 18         |

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad, según programa de diciembre 1972, solución Arenal.

<sup>a/</sup> Sistema Nacional Interconectado.<sup>b/</sup> Incluye capacidad de sobrecarga.

## Cuadro A-10

## COSTA RICA: REQUERIMIENTOS, DISPONIBILIDAD Y GENERACION DE ENERGIA, 1973 A 1985

Pág. 78

(GWh)

|                                   | 1973         | 1974         | 1975         | 1976         | 1977         | 1978         | 1979         | 1980         | 1981         | 1982         | 1983         | 1984         | 1985         |
|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Requerimientos                    | 1 248        | 1 361        | 1 504        | 1 646        | 1 811        | 1 963        | 2 128        | 2 307        | 2 500        | 2 710        | 2 938        | 3 185        | 3 453        |
| Disponibilidad                    | <u>1 398</u> | <u>1 796</u> | <u>1 832</u> | <u>1 832</u> | <u>1 832</u> | <u>2 529</u> | <u>2 529</u> | <u>2 529</u> | <u>2 529</u> | <u>2 923</u> | <u>3 304</u> | <u>3 304</u> | <u>4 046</u> |
| Hidro                             | <u>1 212</u> | <u>1 610</u> | <u>1 610</u> | <u>1 610</u> | <u>1 610</u> | <u>2 307</u> | <u>2 307</u> | <u>2 307</u> | <u>2 307</u> | <u>2 701</u> | <u>3 082</u> | <u>3 082</u> | <u>3 824</u> |
| Existentes                        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        | 1 212        |
| Río Macho, túnel                  |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Tapantí                           |              | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          | 398          |
| Arenal                            |              |              |              |              |              | 697          | 697          | 697          | 697          | 697          | 697          | 697          | 697          |
| Santa Rosa                        |              |              |              |              |              |              |              |              |              | 394          | 775          | 775          | 775          |
| Angostura                         |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              | 742          |
| Térmica                           | <u>186</u>   | <u>186</u>   | <u>222</u>   |
| Colima <sup>a/</sup> (diesel)     | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           |
| San Antonio <sup>b/</sup> (vapor) | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           | 70           |
| San Antonio <sup>c/</sup> (gas)   | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           |
| Futuro <sup>c/</sup> (gas)        |              |              | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           | 36           |
| Generación                        |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Hidro                             | 1 212        | 1 338        | 1 414        | 1 610        | 1 610        | 1 963        | 2 098        | 2 303        | 2 307        | 2 701        | 2 938        | 3 082        | 3 453        |
| Térmica                           | 36           | 23           | 90           | 36           | 201          | -            | 30           | 4            | 193          | 9            | -            | 103          | -            |

Fuente: Instituto Costarricense de Electricidad.

a/ A base de 4 000 horas por año.

b/ A base de 7 000 horas por año.

c/ A base de 1 000 horas por año.

## Cuadro A-11

PANAMA: DEMANDA, SUMINISTRO Y RESERVA DE POTENCIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

(1W)

|                                    | 1973       | 1974       | 1975       | 1976       | 1977       | 1978       | 1979       | 1980       | 1981       | 1982       | 1983       | 1984       | 1985       |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Demanda                            | 197        | 227        | 253        | 285        | 319        | 357        | 399        | 447        | 491        | 540        | 594        | 654        | 722        |
| Potencia instalada                 | <u>244</u> | <u>309</u> | <u>309</u> | <u>442</u> | <u>440</u> | <u>515</u> | <u>590</u> | <u>665</u> | <u>835</u> | <u>835</u> | <u>835</u> | <u>910</u> | <u>995</u> |
| Hidro-                             | <u>14</u>  | <u>14</u>  | <u>14</u>  | <u>164</u> | <u>164</u> | <u>164</u> | <u>239</u> | <u>314</u> | <u>484</u> | <u>484</u> | <u>484</u> | <u>484</u> | <u>569</u> |
| Existente                          | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         | 14         |
| Bayano                             |            |            |            | 150        | 150        | 150        | 225        | 300        | 300        | 300        | 300        | 300        | 300        |
| Fortuna                            |            |            |            |            |            |            |            |            | 170        | 170        | 170        | 170        | 255        |
| Térmica                            | <u>230</u> | <u>295</u> | <u>295</u> | <u>278</u> | <u>276</u> | <u>351</u> | <u>351</u> | <u>351</u> | <u>351</u> | <u>351</u> | <u>351</u> | <u>426</u> | <u>426</u> |
| Varios existentes                  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Vapor                              | 45         | 45         | 45         | 31         | 31         | 31         | 31         | 31         | 31         | 31         | 31         | 31         | 31         |
| Diesel y gas                       | 71         | 71         | 68         | 68         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         | 66         |
| Las Minas (vapor)                  | 104        | 144        | 144        | 144        | 144        | 219        | 219        | 219        | 219        | 219        | 219        | 294        | 294        |
| Las Minas (gas)                    |            | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         | 25         |
| Provincias Centrales<br>y Chiriquí | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         | 10         |
| Reserva                            | 47         | 82         | 56         | 157        | 121        | 158        | 191        | 218        | 344        | 295        | 241        | 256        | 273        |
| Unidad mayor                       |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Hidro                              | 3          | 3          | 3          | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 85         | 85         | 85         | 85         | 85         |
| Térmica                            | 40         | 40         | 40         | 40         | 40         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         | 75         |

Fuente: Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación. Plan Maestro, Chao T. Main, noviembre 1972.

<sup>a/</sup> No incluye la Zona del Canal.

## Cuadro A-12

PANAMA: REQUERIMIENTOS, DISPONIBILIDAD Y GENERACION DE ENERGIA, 1973 A 1985<sup>a/</sup>

(GWh)

|                                 | 1973         | 1974         | 1975         | 1976         | 1977         | 1978         | 1979         | 1980         | 1981         | 1982         | 1983         | 1984         | 1985         |
|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Requerimientos                  | 1 058        | 1 222        | 1 360        | 1 541        | 1 714        | 1 915        | 2 142        | 2 402        | 2 629        | 2 900        | 3 190        | 3 505        | 3 872        |
| Disponibilidad                  | <u>1 204</u> | <u>1 509</u> | <u>1 506</u> | <u>1 698</u> | <u>2 004</u> | <u>2 529</u> | <u>2 529</u> | <u>2 529</u> | <u>3 601</u> | <u>3 601</u> | <u>3 601</u> | <u>4 126</u> | <u>4 292</u> |
| Hidro                           | <u>80</u>    | <u>80</u>    | <u>80</u>    | <u>370</u>   | <u>678</u>   | <u>678</u>   | <u>678</u>   | <u>678</u>   | <u>1 750</u> | <u>1 750</u> | <u>1 750</u> | <u>1 750</u> | <u>1 916</u> |
| Varios existentes               | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           | 80           |
| Bayano                          |              |              |              | 290          | 598          | 598          | 598          | 598          | 598          | 598          | 598          | 598          | 598          |
| Fortuna                         |              |              |              |              |              |              |              |              | 1 072        | 1 072        | 1 072        | 1 072        | 1 238        |
| Térmica                         | <u>1 124</u> | <u>1 429</u> | <u>1 426</u> | <u>1 328</u> | <u>1 326</u> | <u>1 851</u> | <u>2 376</u> | <u>2 376</u> |
| Varios existentes               |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Vapor                           | 315          | 315          | 315          | 217          | 217          | 217          | 217          | 217          | 217          | 217          | 217          | 217          | 217          |
| Diesel y gas                    | 71           | 71           | 68           | 68           | 66           | 66           | 66           | 66           | 66           | 66           | 66           | 66           | 66           |
| Las Minas (vapor)               | 728          | 1 008        | 1 008        | 1 008        | 1 008        | 1 533        | 1 533        | 1 533        | 1 533        | 1 533        | 1 533        | 2 058        | 2 058        |
| Las Minas (gas)                 |              | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           | 25           |
| Provincias Centrales y Chiriquí | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           | 10           |
| Generación                      |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
| Hidro                           | 80           | 80           | 80           | 370          | 678          | 678          | 678          | 678          | 1 750        | 1 750        | 1 750        | 1 750        | 1 916        |
| Térmica                         | 978          | 1 142        | 1 280        | 1 171        | 1 036        | 1 237        | 1 464        | 1 724        | 879          | 1 150        | 1 440        | 1 755        | 1 956        |

Fuente: Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación. Plan Maestro, Chao T. Main, noviembre de 1972.  
 a/ No incluye la Zona del Canal.

Anexo B

INFORMACION ECONOMICO-FINANCIERA, 1967 A 1970



Cuadro B-1

ISTMO CENTROAMERICANO: INVERSION INMOVILIZADA Y ACTIVO FIJO EN OPERACION, POR PAIS, 1967 A 1970

(Millones de dólares)

|                                     | Total  |                 | Guatemala |                 | El Salvador |                 | Honduras |                 | Nicaragua |                 | Costa Rica |                 | Panamá |                 |
|-------------------------------------|--------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|------------|-----------------|--------|-----------------|
|                                     | Valor  | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor       | Por-<br>centaje | Valor    | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor      | Por-<br>centaje | Valor  | Por-<br>centaje |
|                                     | 1970   |                 |           |                 |             |                 |          |                 |           |                 |            |                 |        |                 |
| Total activo fijo en operación      | 415.10 | 100.00          | 83.10     | 100.00          | 83.90       | 100.00          | 31.90    | 100.00          | 54.90     | 100.00          | 94.40      | 100.00          | 66.90  | 100.00          |
| Generación                          | 241.30 | 58.14           | 44.00     | 52.95           | 50.80       | 60.54           | 17.70    | 55.48           | 29.30     | 53.36           | 61.00      | 64.62           | 38.50  | 57.55           |
| Hidro                               | 153.70 | 37.03           | 31.20     | 37.55           | 34.90       | 41.59           | 13.20    | 41.37           | 16.50     | 30.05           | 53.00      | 56.14           | 4.90   | 7.32            |
| Vapor                               | 59.40  | 14.31           | 5.80      | 6.98            | 13.60       | 16.20           | -        | -               | 7.60      | 13.84           | 2.20       | 2.33            | 30.20  | 45.14           |
| Diesel y/o gas                      | 28.20  | 6.80            | 7.00      | 8.42            | 2.30        | 2.75            | 4.50     | 14.11           | 5.20      | 9.47            | 5.80       | 6.14            | 3.40   | 5.08            |
| Transmisión                         | 54.30  | 13.08           | 11.30     | 13.60           | 10.50       | 12.52           | 4.50     | 14.11           | 9.90      | 18.03           | 13.70      | 14.51           | 4.40   | 6.58            |
| Distribución                        | 92.40  | 22.26           | 18.40     | 22.14           | 19.20       | 22.88           | 7.70     | 24.14           | 12.40     | 22.59           | 12.50      | 13.24           | 22.20  | 33.18           |
| Otras                               | 27.10  | 6.52            | 9.40      | 11.31           | 3.40        | 4.06            | 2.00     | 6.27            | 3.30      | 6.02            | 7.20       | 7.63            | 1.80   | 2.69            |
| Depreciación acumulada              | 84.20  | 20.29           | 13.80     | 16.61           | 17.60       | 20.97           | 8.10     | 25.39           | 10.90     | 19.85           | 19.00      | 20.13           | 14.80  | 22.12           |
| Activo fijo neto                    | 330.40 | 79.71           | 69.30     | 83.39           | 66.30       | 79.03           | 23.80    | 74.61           | 44.00     | 80.15           | 75.40      | 79.87           | 52.10  | 77.88           |
| Inversión Inmovilizada en operación | 354.90 | 100.00          | 73.60     | 100.00          | 67.60       | 100.00          | 26.50    | 100.00          | 45.00     | 100.00          | 84.40      | 100.00          | 57.80  | 100.00          |
| Activo fijo neto                    | 330.90 | 93.24           | 69.30     | 94.16           | 66.30       | 98.07           | 23.80    | 89.82           | 44.00     | 97.77           | 75.40      | 89.34           | 52.10  | 90.14           |
| Capital de trabajo                  | 24.00  | 6.76            | 4.30      | 5.84            | 1.30        | 1.93            | 2.70     | 10.18           | 1.00      | 2.23            | 9.00       | 10.66           | 5.70   | 9.86            |
| Capitalización                      | 354.90 | 100.00          | 73.60     | 100.00          | 67.60       | 100.00          | 26.50    | 100.00          | 45.00     | 100.00          | 84.40      | 100.00          | 57.80  | 100.00          |
| Patrimonio neto                     | 231.10 | 65.12           | 55.80     | 75.92           | 51.60       | 76.34           | 14.40    | 54.34           | 25.80     | 57.34           | 51.30      | 60.78           | 32.20  | 55.71           |
| Deuda a largo plazo                 | 123.80 | 34.88           | 17.80     | 24.08           | 16.00       | 23.66           | 12.10    | 45.66           | 19.20     | 42.66           | 33.10      | 39.22           | 25.60  | 44.29           |

Cuadro B-1 (continuación)

|                                     | Total       |                 | Guatemala |                 | El Salvador |                 | Honduras |                 | Nicaragua |                 | Costa Rica |                 | Panamá |                 |
|-------------------------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|------------|-----------------|--------|-----------------|
|                                     | Valor       | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor       | Por-<br>centaje | Valor    | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor      | Por-<br>centaje | Valor  | Por-<br>centaje |
|                                     | <u>1969</u> |                 |           |                 |             |                 |          |                 |           |                 |            |                 |        |                 |
| Total activo fijo en operación      | 364.10      | 100.00          | 57.50     | 100.00          | 73.50       | 100.00          | 25.40    | 100.00          | 53.40     | 100.00          | 91.20      | 100.00          | 63.10  | 100.00          |
| Generación                          | 211.20      | 58.00           | 24.50     | 42.61           | 44.80       | 60.95           | 13.60    | 53.54           | 29.20     | 54.68           | 60.90      | 66.78           | 38.20  | 60.54           |
| Hidro                               | 130.90      | 35.95           | 11.50     | 20.01           | 34.90       | 47.48           | 10.30    | 40.55           | 16.40     | 30.71           | 52.90      | 58.01           | 4.90   | 7.76            |
| Vapor                               | 53.30       | 14.63           | 6.00      | 10.43           | 7.60        | 10.34           | -        | -               | 7.60      | 14.23           | 2.20       | 2.41            | 29.90  | 47.39           |
| Diesel y/o gas                      | 27.00       | 7.42            | 7.00      | 12.17           | 2.30        | 3.13            | 3.30     | 12.99           | 5.20      | 9.74            | 5.80       | 6.36            | 3.40   | 5.39            |
| Transmisión                         | 47.80       | 13.12           | 9.00      | 12.17           | 10.10       | 13.74           | 4.40     | 17.32           | 9.60      | 17.98           | 12.70      | 13.93           | 4.00   | 6.34            |
| Distribución                        | 80.00       | 21.98           | 16.60     | 28.87           | 16.40       | 22.32           | 4.50     | 17.72           | 11.60     | 21.72           | 11.50      | 12.61           | 19.40  | 30.74           |
| Otros                               | 25.10       | 6.90            | 9.40      | 16.35           | 2.20        | 2.99            | 2.90     | 11.42           | 3.00      | 5.62            | 6.10       | 6.69            | 1.50   | 2.38            |
| Depreciación acumulada              | 73.70       | 20.25           | 12.00     | 20.87           | 15.60       | 21.22           | 6.90     | 27.17           | 9.40      | 17.60           | 16.80      | 18.80           | 13.00  | 20.60           |
| Activo fijo neto                    | 290.40      | 79.75           | 45.50     | 79.13           | 57.90       | 78.78           | 18.50    | 72.83           | 44.00     | 82.40           | 74.40      | 81.58           | 50.10  | 79.40           |
| Inversión inmovilizada en operación | 313.80      | 100.00          | 48.70     | 100.00          | 58.30       | 100.00          | 20.70    | 100.00          | 47.80     | 100.00          | 83.30      | 100.00          | 55.00  | 100.00          |
| Activo fijo neto                    | 290.40      | 92.54           | 45.50     | 93.43           | 57.90       | 99.31           | 18.50    | 89.37           | 44.00     | 92.05           | 74.40      | 89.32           | 50.10  | 91.09           |
| Capital de trabajo                  | 23.40       | 7.46            | 3.20      | 6.57            | 0.40        | 0.69            | 2.20     | 10.63           | 3.80      | 7.95            | 8.90       | 10.68           | 4.90   | 8.91            |
| Capitalización                      | 313.80      | 100.00          | 48.70     | 100.00          | 58.30       | 100.00          | 20.70    | 100.00          | 47.80     | 100.00          | 83.30      | 100.00          | 55.00  | 100.00          |
| Patrimonio neto                     | 192.15      | 61.23           | 43.05     | 88.40           | 41.20       | 70.67           | 7.70     | 37.20           | 28.10     | 58.79           | 46.40      | 55.70           | 25.70  | 46.73           |
| Deuda a largo plazo                 | 121.65      | 38.77           | 5.65      | 11.60           | 17.10       | 29.33           | 13.00    | 62.80           | 19.70     | 41.21           | 36.90      | 44.30           | 29.30  | 53.27           |

Cuadro B-1 (continuación)

|                                     | Total  |                 | Guatemala |                 | El Salvador |                 | Honduras |                 | Nicaragua |                 | Costa Rica |                 | Panamá |                 |
|-------------------------------------|--------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|------------|-----------------|--------|-----------------|
|                                     | Valor  | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor       | Por-<br>centaje | Valor    | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor      | Por-<br>centaje | Valor  | Por-<br>centaje |
|                                     |        |                 |           |                 | 1968        |                 |          |                 |           |                 |            |                 |        |                 |
| Total activo fijo en operación      | 346.20 | 100.00          | 55.00     | 100.00          | 72.40       | 100.00          | 28.20    | 100.00          | 50.80     | 100.00          | 88.90      | 100.00          | 50.90  | 100.00          |
| Generación                          | 202.80 | 58.57           | 26.00     | 47.27           | 44.80       | 61.88           | 13.60    | 48.23           | 28.60     | 56.30           | 59.80      | 67.27           | 30.00  | 58.94           |
| Hidro                               | 131.50 | 37.98           | 12.70     | 23.09           | 34.90       | 48.20           | 10.50    | 37.24           | 16.50     | 32.48           | 52.10      | 58.61           | 4.80   | 9.43            |
| Vapor                               | 44.80  | 12.94           | 5.90      | 10.73           | 7.60        | 10.50           | -        | -               | 7.90      | 14.97           | 2.20       | 2.47            | 21.80  | 42.83           |
| Diesel y/o gas                      | 26.50  | 7.65            | 7.40      | 13.45           | 2.30        | 3.18            | 3.10     | 10.99           | 4.80      | 9.45            | 5.50       | 6.19            | 3.40   | 6.68            |
| Tranmisión                          | 44.20  | 12.76           | 6.10      | 11.09           | 10.00       | 13.81           | 4.40     | 15.60           | 9.60      | 18.90           | 11.20      | 12.60           | 2.90   | 5.70            |
| Distribución                        | 73.20  | 21.15           | 14.90     | 27.09           | 15.60       | 21.55           | 6.00     | 21.28           | 9.80      | 19.29           | 10.60      | 11.92           | 16.30  | 32.02           |
| Otros                               | 26.00  | 7.52            | 8.00      | 14.55           | 2.00        | 2.76            | 4.20     | 14.89           | 2.80      | 5.51            | 7.30       | 8.21            | 1.70   | 3.34            |
| Depreciación acumulada              | 66.80  | 19.29           | 10.50     | 19.09           | 13.90       | 19.20           | 5.80     | 20.57           | 8.20      | 16.14           | 16.70      | 18.79           | 11.70  | 22.99           |
| Activo fijo neto                    | 279.40 | 80.71           | 44.50     | 80.91           | 58.50       | 80.80           | 22.40    | 79.43           | 42.60     | 83.86           | 72.20      | 81.21           | 39.20  | 77.01           |
| Inversión inmovilizada en operación | 300.20 | 100.00          | 47.70     | 100.00          | 61.00       | 100.00          | 23.90    | 100.00          | 47.30     | 100.00          | 77.40      | 100.00          | 42.90  | 100.00          |
| Activo fijo neto                    | 279.40 | 93.07           | 44.50     | 93.29           | 58.50       | 95.90           | 22.40    | 93.72           | 42.60     | 90.06           | 72.20      | 93.28           | 39.20  | 91.38           |
| Capital de trabajo                  | 20.80  | 6.93            | 3.20      | 6.71            | 2.50        | 4.10            | 1.50     | 6.28            | 4.70      | 9.94            | 5.20       | 6.72            | 3.70   | 8.62            |
| Capitalización                      | 300.20 | 100.00          | 47.70     | 100.00          | 61.00       | 100.00          | 23.90    | 100.00          | 47.30     | 100.00          | 77.40      | 100.00          | 42.90  | 100.00          |
| Patrimonio neto                     | 181.30 | 60.39           | 40.50     | 84.91           | 40.80       | 66.89           | 10.10    | 42.26           | 26.40     | 55.81           | 42.60      | 55.04           | 20.90  | 48.72           |
| Deuda a largo plazo                 | 118.90 | 39.61           | 7.20      | 15.09           | 20.20       | 33.11           | 13.80    | 57.74           | 20.90     | 44.19           | 34.80      | 44.96           | 22.00  | 51.28           |

Cuadro B-1 (conclusión)

|                                     | Total       |                | Guatemala |                | El Salvador |                | Honduras |                | Nicaragua |                | Costa Rica |                | Panamá |                |
|-------------------------------------|-------------|----------------|-----------|----------------|-------------|----------------|----------|----------------|-----------|----------------|------------|----------------|--------|----------------|
|                                     | Valor       | Por-<br>ciento | Valor     | Por-<br>ciento | Valor       | Por-<br>ciento | Valor    | Por-<br>ciento | Valor     | Por-<br>ciento | Valor      | Por-<br>ciento | Valor  | Por-<br>ciento |
|                                     | <u>1967</u> |                |           |                |             |                |          |                |           |                |            |                |        |                |
| Total activo fijo en operación      | 331.50      | 1100.00        | 47.90     | 100.00         | 71.00       | 100.00         | 27.30    | 100.00         | 49.40     | 100.00         | 86.40      | 100.00         | 49.50  | 100.00         |
| Géneración                          | 197.00      | 59.42          | 22.30     | 46.56          | 44.70       | 62.96          | 12.80    | 46.89          | 28.60     | 57.89          | 58.60      | 67.82          | 30.00  | 60.61          |
| Hidro                               | 130.20      | 39.27          | 11.50     | 24.01          | 35.00       | 49.30          | 10.40    | 38.10          | 16.50     | 33.41          | 52.00      | 60.19          | 4.80   | 9.70           |
| Vapor                               | 44.80       | 13.52          | 5.90      | 12.32          | 7.60        | 10.70          | -        | -              | 7.30      | 14.77          | 2.20       | 2.54           | 21.80  | 44.04          |
| Diesel y/o gas                      | 22.00       | 6.63           | 4.90      | 10.23          | 2.10        | 2.96           | 2.40     | 8.79           | 4.80      | 9.71           | 4.40       | 5.09           | 3.40   | 6.87           |
| Transmisión                         | 44.10       | 13.31          | 5.60      | 11.69          | 11.10       | 15.63          | 4.30     | 15.75          | 9.50      | 19.23          | 10.90      | 12.62          | 2.70   | 5.45           |
| Distribución                        | 65.60       | 19.79          | 13.30     | 27.76          | 13.30       | 18.73          | 5.20     | 19.04          | 8.90      | 18.02          | 9.80       | 11.34          | 15.10  | 30.51          |
| Otros                               | 24.80       | 7.48           | 6.70      | 13.99          | 1.90        | 2.68           | 5.00     | 18.32          | 2.40      | 4.86           | 7.10       | 8.22           | 1.70   | 3.43           |
| Depreciación acumulada              | 58.30       | 17.58          | 8.80      | 18.37          | 12.40       | 17.46          | 5.00     | 18.32          | 6.90      | 13.96          | 14.90      | 17.25          | 10.30  | 20.81          |
| Activo fijo neto                    | 273.20      | 82.42          | 39.10     | 81.63          | 58.60       | 82.54          | 22.30    | 81.68          | 42.50     | 86.03          | 71.50      | 82.75          | 39.20  | 79.19          |
| Inversión Inmovilizada en operación | 294.40      | 100.00         | 43.60     | 100.00         | 61.90       | 100.00         | 23.10    | 100.00         | 45.20     | 100.00         | 78.30      | 100.00         | 42.30  | 100.00         |
| Activo fijo neto                    | 273.20      | 92.79          | 39.10     | 89.68          | 58.60       | 94.67          | 22.30    | 96.54          | 42.50     | 94.03          | 71.50      | 91.32          | 39.20  | 92.67          |
| Capital de trabajo                  | 21.20       | 7.21           | 4.50      | 10.32          | 3.30        | 5.33           | 0.80     | 3.46           | 2.70      | 5.97           | 6.80       | 8.68           | 3.10   | 7.33           |
| Capitalización                      | 294.40      | 100.00         | 43.60     | 100.00         | 61.90       | 100.00         | 23.10    | 100.00         | 45.20     | 100.00         | 78.30      | 100.00         | 42.30  | 100.00         |
| Patrimonio neto                     | 173.05      | 58.78          | 39.40     | 90.37          | 40.60       | 65.59          | 10.20    | 44.16          | 23.95     | 52.98          | 39.90      | 50.96          | 19.00  | 44.92          |
| Deuda a largo plazo                 | 121.35      | 41.22          | 4.20      | 9.63           | 21.30       | 34.41          | 12.90    | 55.84          | 21.25     | 47.02          | 38.40      | 49.04          | 23.30  | 55.08          |

Fuente: CEPAL, Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en el Istmo Centroamericano, 1967-68 (E/CN.12/CCE/SC.5/77; TAO/LAT/107), agosto de 1970, y Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en el Istmo Centroamericano, 1969-70 (E/CN.12/CCE/SC.5/92), diciembre de 1972.

Cuadro B-2

ISTMO CENTROAMERICANO: INGRESOS, GASTOS, RESULTADOS DE EXPLOTACION, POR PAIS, 1967 A 1970

(Millones de dólares)

|                                | Total    |                | Guatemala |                | El Salvador |                | Honduras |                | Nicaragua |                | Costa Rica |                | Panamá |                |
|--------------------------------|----------|----------------|-----------|----------------|-------------|----------------|----------|----------------|-----------|----------------|------------|----------------|--------|----------------|
|                                | Valor    | Por-<br>ciento | Valor     | Por-<br>ciento | Valor       | Por-<br>ciento | Valor    | Por-<br>ciento | Valor     | Por-<br>ciento | Valor      | Por-<br>ciento | Valor  | Por-<br>ciento |
|                                |          |                |           |                | <u>1970</u> |                |          |                |           |                |            |                |        |                |
| Ventas en GWh                  | 2 827.00 |                | 525.00    |                | 444.00      |                | 290.00   |                | 429.00    |                | 651.00     |                | 548.00 |                |
| Ingresos de explotación        | 87.31    | 100.00         | 17.99     | 100.00         | 13.57       | 100.00         | 8.44     | 100.00         | 13.37     | 100.00         | 14.27      | 100.00         | 19.67  | 100.00         |
| Gastos de explotación          | 50.27    | 57.58          | 12.33     | 68.55          | 5.90        | 43.48          | 5.43     | 64.34          | 7.49      | 56.02          | 6.73       | 47.16          | 12.39  | 62.99          |
| Gastos directos                | 37.12    | 42.52          | 10.10     | 56.15          | 3.68        | 27.12          | 3.28     | 38.86          | 5.97      | 44.65          | 4.15       | 29.08          | 9.94   | 50.53          |
| Producción                     | 18.15    | 20.79          | 5.47      | 30.41          | 1.32        | 9.73           | 1.71     | 20.26          | 2.81      | 21.02          | 1.23       | 8.62           | 5.61   | 28.52          |
| Transmisión                    | 1.38     | 1.58           | 0.20      | 1.11           | 0.33        | 2.43           | 0.16     | 1.90           | 0.16      | 1.20           | 0.29       | 2.03           | 0.24   | 1.22           |
| Distribución                   | 8.25     | 9.45           | 2.39      | 13.29          | 0.55        | 4.05           | 0.51     | 6.04           | 1.57      | 11.73          | 1.15       | 8.06           | 2.08   | 18.57          |
| Administración                 | 9.34     | 10.70          | 2.04      | 11.34          | 1.48        | 10.91          | 0.90     | 18.66          | 1.43      | 18.70          | 1.48       | 10.37          | 2.01   | 18.22          |
| Gastos indirectos              | 13.15    | 15.06          | 2.23      | 12.40          | 2.22        | 16.36          | 2.15     | 25.48          | 1.52      | 11.37          | 2.58       | 18.08          | 2.45   | 12.46          |
| Depreciación                   | 10.37    | 11.88          | 1.82      | 10.12          | 2.03        | 14.96          | 0.99     | 11.74          | 1.36      | 10.17          | 2.19       | 15.35          | 1.98   | 18.07          |
| Impuestos y otros              | 2.78     | 3.18           | 0.41      | 2.28           | 0.19        | 1.40           | 1.16     | 13.74          | 0.16      | 1.20           | 0.39       | 2.73           | 0.47   | 2.39           |
| Ingreso neto de explotación    | 37.04    | 42.48          | 5.66      | 31.45          | 7.67        | 56.52          | 3.01     | 35.66          | 5.88      | 43.98          | 7.54       | 52.84          | 7.28   | 37.01          |
| Intereses y gastos financieros | 7.90     | 9.05           | 0.32      | 1.78           | 0.83        | 6.12           | 0.79     | 9.36           | 1.18      | 8.83           | 2.62       | 18.36          | 2.16   | 10.98          |
| Utilidad neta de explotación   | 29.14    | 53.37          | 5.34      | 29.67          | 6.84        | 50.40          | 2.22     | 26.30          | 4.70      | 35.15          | 4.92       | 34.48          | 5.12   | 26.03          |

Cuadro B-2 (Continuación)

|                                | Total       |                 | Guatemala |                 | El Salvador |                 | Honduras |                 | Nicaragua |                 | Costa Rica |                 | Panamá |                 |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|------------|-----------------|--------|-----------------|
|                                | Valor       | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor       | Por-<br>centaje | Valor    | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor      | Por-<br>centaje | Valor  | Por-<br>centaje |
|                                | <u>1969</u> |                 |           |                 |             |                 |          |                 |           |                 |            |                 |        |                 |
| Costos en GWh                  | 2 524,00    |                 | 476,00    |                 | 407,00      |                 | 203,00   |                 | 352,00    |                 | 607,00     |                 | 479,00 |                 |
| Costos de explotación          | 78,78       | 100,00          | 16,33     | 100,00          | 12,46       | 100,00          | 7,37     | 100,00          | 11,87     | 100,00          | 13,04      | 100,00          | 17,71  | 100,00          |
| Gastos de explotación          | 46,75       | 59,34           | 11,33     | 69,38           | 5,35        | 42,94           | 4,51     | 61,19           | 6,06      | 51,06           | 6,60       | 50,61           | 12,90  | 72,84           |
| Gastos directos                | 32,18       | 40,85           | 8,74      | 53,52           | 3,45        | 27,69           | 2,41     | 32,70           | 4,63      | 39,01           | 4,13       | 31,67           | 8,82   | 49,80           |
| Producción                     | 15,23       | 19,33           | 4,92      | 30,13           | 1,09        | 8,75            | 1,03     | 13,98           | 1,91      | 16,09           | 1,29       | 9,89            | 4,99   | 28,18           |
| Transmisión                    | 1,33        | 1,69            | 0,22      | 1,35            | 0,40        | 3,21            | 0,16     | 2,16            | 0,11      | 0,93            | 0,25       | 1,91            | 0,19   | 1,07            |
| Distribución                   | 5,21        | 6,62            | 0,76      | 4,65            | 0,67        | 5,38            | 0,45     | 6,11            | 1,17      | 9,86            | 1,04       | 7,98            | 1,12   | 6,32            |
| Administración                 | 10,41       | 13,21           | 2,84      | 17,39           | 1,29        | 10,35           | 0,77     | 10,45           | 1,44      | 12,13           | 1,55       | 11,89           | 2,52   | 14,23           |
| Gastos indirectos              | 14,57       | 18,49           | 2,59      | 15,86           | 1,90        | 15,25           | 2,10     | 28,49           | 1,43      | 12,05           | 2,47       | 18,94           | 4,08   | 23,04           |
| Depreciación                   | 9,63        | 12,22           | 1,78      | 10,90           | 1,73        | 13,88           | 1,00     | 13,57           | 1,29      | 10,87           | 2,09       | 16,03           | 1,74   | 9,82            |
| Impuestos y otros              | 4,94        | 6,27            | 0,81      | 4,96            | 0,17        | 1,37            | 1,10     | 14,92           | 0,14      | 1,18            | 0,38       | 2,91            | 2,34   | 13,21           |
| Ingreso neto de explotación    | 32,03       | 40,66           | 5,00      | 30,62           | 7,11        | 57,06           | 2,86     | 38,81           | 5,81      | 48,94           | 6,44       | 49,39           | 4,81   | 27,16           |
| Intereses y gastos financieros | 8,45        | 10,73           | 0,50      | 3,06            | 0,96        | 7,70            | 0,79     | 10,72           | 1,53      | 12,89           | 2,88       | 22,09           | 1,79   | 10,11           |
| Utilidad neta de explotación   | 23,58       | 29,93           | 4,50      | 27,56           | 6,15        | 49,36           | 2,07     | 28,09           | 4,28      | 36,05           | 3,56       | 27,30           | 3,02   | 17,05           |

Cuadro B-2 (Continuación)

|                                | Total       |                 | Guatemala |                 | El Salvador |                 | Honduras |                 | Nicaragua |                 | Costa Rica |                 | Panamá |                 |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|------------|-----------------|--------|-----------------|
|                                | Valor       | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor       | Por-<br>centaje | Valor    | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor      | Por-<br>centaje | Valor  | Por-<br>centaje |
|                                | <u>1968</u> |                 |           |                 |             |                 |          |                 |           |                 |            |                 |        |                 |
| Ventas en GWh                  | 2 257.00    |                 | 427.00    |                 | 383.00      |                 | 171.00   |                 | 304.00    |                 | 564.00     |                 | 408.00 |                 |
| Ingresos de explotación        | 69.97       | 100.00          | 14.67     | 100.00          | 11.65       | 100.00          | 6.33     | 100.00          | 10.76     | 100.00          | 11.61      | 100.00          | 14.95  | 100.00          |
| Gastos de explotación          | 38.22       | 54.62           | 9.53      | 64.96           | 5.08        | 43.61           | 3.20     | 50.55           | 5.40      | 50.18           | 5.70       | 49.09           | 9.31   | 62.27           |
| Gastos directos                | 28.92       | 41.33           | 7.91      | 53.92           | 3.33        | 28.58           | 2.38     | 37.60           | 4.03      | 37.45           | 3.56       | 33.66           | 7.71   | 51.57           |
| Producción                     | 13.13       | 18.77           | 4.45      | 30.33           | 1.13        | 9.70            | 0.67     | 10.58           | 1.75      | 16.26           | 0.95       | 8.19            | 4.18   | 27.96           |
| Transmisión                    | 1.24        | 1.77            | 0.33      | 2.25            | 0.34        | 2.92            | 0.16     | 2.53            | 0.10      | 0.99            | 0.22       | 1.89            | 0.09   | 0.60            |
| Distribución                   | 6.67        | 9.53            | 1.91      | 13.02           | 0.62        | 5.32            | 0.66     | 10.43           | 0.57      | 5.30            | 1.00       | 8.61            | 1.91   | 12.78           |
| Administración                 | 7.88        | 11.26           | 1.22      | 8.32            | 1.24        | 10.64           | 0.89     | 14.06           | 1.61      | 14.96           | 1.39       | 11.97           | 1.53   | 10.23           |
| Gastos indirectos              | 9.30        | 13.29           | 1.62      | 11.04           | 1.75        | 15.03           | 0.82     | 12.95           | 1.37      | 12.73           | 2.14       | 18.43           | 1.60   | 10.70           |
| Depreciación                   | 8.72        | 12.46           | 1.56      | 10.63           | 1.69        | 14.51           | 0.82     | 12.95           | 1.24      | 11.52           | 1.86       | 16.02           | 1.55   | 10.37           |
| Impuestos y otros              | 0.58        | 0.83            | 0.06      | 0.41            | 0.06        | 0.52            | --       | --              | 0.13      | 1.21            | 0.28       | 2.41            | 0.05   | 0.33            |
| Ingreso neto de explotación    | 31.75       | 45.38           | 5.14      | 35.04           | 6.57        | 56.39           | 3.13     | 49.45           | 5.36      | 49.82           | 5.91       | 50.91           | 5.64   | 37.79           |
| Intereses y gastos financieros | 7.81        | 11.16           | 0.36      | 2.45            | 1.06        | 9.10            | 0.76     | 12.01           | 1.62      | 15.06           | 2.95       | 25.41           | 1.06   | 7.09            |
| Utilidad neta de explotación   | 23.94       | 34.22           | 4.78      | 32.59           | 5.51        | 47.29           | 2.37     | 37.44           | 3.74      | 34.76           | 2.96       | 25.50           | 4.58   | 30.64           |

Cuadro B-2 (Conclusión)

|                                | Total       |                 | Guatemala |                 | El Salvador |                 | Honduras |                 | Nicaragua |                 | Costa Rica |                 | Panamá |                 |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|-----------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|------------|-----------------|--------|-----------------|
|                                | Valor       | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor       | Por-<br>centaje | Valor    | Por-<br>centaje | Valor     | Por-<br>centaje | Valor      | Por-<br>centaje | Valor  | Por-<br>centaje |
|                                | <u>1967</u> |                 |           |                 |             |                 |          |                 |           |                 |            |                 |        |                 |
| Ventas en GWh                  | 960.00      |                 | 391.00    |                 | 331.00      |                 | 140.00   |                 | 232.00    |                 | 508.00     |                 | 358.00 |                 |
| Ingresos de explotación        | 60.54       | 100.00          | 13.45     | 100.00          | 10.43       | 100.00          | 5.38     | 100.00          | 9.25      | 100.00          | 10.31      | 100.00          | 11.72  | 100.00          |
| Gastos de explotación          | 33.07       | 54.62           | 8.66      | 64.39           | 4.58        | 43.91           | 2.67     | 49.62           | 4.85      | 52.44           | 5.42       | 62.57           | 6.89   | 58.79           |
| Gastos directos                | 25.06       | 41.39           | 7.41      | 55.10           | 2.95        | 28.28           | 1.93     | 35.87           | 3.62      | 39.14           | 3.44       | 33.37           | 5.71   | 48.72           |
| Ducción                        | 11.34       | 18.73           | 4.06      | 30.19           | 0.92        | 8.82            | 0.62     | 11.52           | 1.77      | 19.14           | 0.85       | 8.24            | 3.12   | 26.62           |
| Transmisión                    | 1.06        | 1.75            | 0.27      | 2.01            | 0.34        | 3.26            | 0.14     | 2.61            | 0.08      | 0.86            | 0.19       | 1.84            | 0.04   | 0.34            |
| Distribución                   | 5.46        | 9.02            | 1.83      | 13.61           | 0.47        | 4.50            | 0.33     | 6.13            | 0.48      | 5.19            | 0.94       | 9.13            | 1.41   | 12.03           |
| Administración                 | 7.20        | 11.89           | 1.25      | 9.29            | 1.22        | 11.70           | 0.84     | 15.61           | 1.29      | 13.95           | 1.46       | 14.16           | 1.14   | 9.73            |
| Gastos indirectos              | 8.01        | 13.23           | 1.25      | 9.29            | 1.63        | 15.63           | 0.74     | 13.75           | 1.23      | 13.30           | 1.98       | 19.20           | 1.18   | 10.07           |
| Depreciación                   | 7.43        | 12.27           | 1.19      | 8.85            | 1.57        | 15.05           | 0.74     | 13.75           | 1.13      | 12.22           | 1.68       | 16.29           | 1.12   | 9.56            |
| Impuestos y otros              | 0.58        | 0.96            | 0.06      | 0.44            | 0.06        | 0.58            | -        | -               | 0.10      | 1.08            | 0.30       | 2.91            | 0.06   | 0.51            |
| Ingreso neto de explotación    | 27.47       | 45.38           | 4.79      | 35.61           | 5.85        | 56.09           | 2.71     | 50.38           | 4.40      | 47.56           | 4.89       | 47.43           | 4.83   | 41.21           |
| Intereses y gastos financieros | 6.16        | 10.18           | 0.34      | 2.53            | 0.14        | 1.34            | 0.79     | 14.68           | 1.16      | 12.54           | 2.82       | 27.35           | 0.91   | 7.76            |
| Utilidad neta de explotación   | 21.31       | 35.20           | 4.45      | 33.08           | 5.71        | 54.75           | 1.92     | 35.70           | 3.24      | 35.02           | 2.07       | 20.08           | 3.92   | 33.45           |

Fuente: CEPAL, Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en el Istmo Centroamericano, 1967-68 (E/CN.12/CCE/SC.5/77; TAD/LAT/107), agosto 1970, y Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en el Istmo Centroamericano, 1969-70 (E/CN.12/CCE/SC.5/92), diciembre 1972.