

CATALOGADO

Distr.
RESTRINGIDA

LC/MEX/R.183
23 de noviembre de 1989

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

ISTMO CENTROAMERICANO: DIAGNOSTICO, PERSPECTIVAS Y LINEAS
DE POLITICA DEL SECTOR ENERGIA

INDICE

	<u>Página</u>
Introducción	1
I. Aspectos socioeconómicos generales y su interrelación con el sector energético	5
1. Coyuntura económica	5
2. Los problemas sociales del desarrollo	8
3. El sector externo	9
4. Importancia del sector energético en el sector externo	11
5. Plan Especial de Cooperación Económica para Centroamérica (PEC)	12
II. Recursos y potencial energético del Istmo Centroamericano	14
1. Recursos	14
2. Potencial energético del Istmo Centroamericano	15
a) Hidrocarburos	15
b) Hidroelectricidad	16
c) Biomasa	17
d) Energía solar y eólica	19
e) Geotermia	21
III. Balance energético regional	24
1. Infraestructura	24
a) Hidrocarburos	24
b) Generación y transmisión de energía eléctrica	26
c) Otros energéticos	27

	<u>Página</u>
2. Oferta de energía	27
a) Hidrocarburos	29
b) Electricidad	30
3. Demanda de energía	32
a) Demanda sectorial	33
b) Demanda por tipo de energético	34
IV. Perspectivas y líneas de acción	37
1. Introducción	37
2. Función objetivo	38
3. Perspectivas	40
a) Prospección de nuevas fuentes de energía	40
b) Desarrollo de los recursos energéticos existentes	42
c) Cooperación energética	43
d) Integración energética regional	44
e) Cooperación internacional	45
4. Algunos lineamientos de política energética	46
a) Gestión de la demanda	47
b) Ordenamiento y administración de la oferta de energía	51
5. Aspectos institucionales	52
V. Resumen	55
1. Aspectos socioeconómicos y su interrelación con el sector energía	55

	<u>Página</u>
2. Recursos y potencial energético	58
a) Oferta regional de energía	59
b) Demanda regional de energía	60
c) Perspectivas energéticas y líneas de acción sectorial	61
d) Líneas de acción	62
e) Cooperación energética	63
f) Coordinación sectorial	64
g) Gestión de la oferta y la demanda de energía	65
h) Aspectos institucionales	66
Cuadros	67
Gráficos	83
Mapas	123

INTRODUCCION

Realizar un diagnóstico energético es siempre un ejercicio orientador. Permite determinar la situación que en esa materia guarda un país o región, destacando, entre otros aspectos, la importancia de ese sector en las economías nacionales y el equilibrio o desajuste entre la oferta y la demanda de energía y sus interacciones. Proporciona, asimismo, elementos para identificar los principales problemas sectoriales. Permite, sobre todo, prever la dirección que seguirá el sector energético en el futuro, e impulsar su evolución de manera selectiva, en el marco de una planificación regional que responda, a su vez, a los planes nacionales de desarrollo económico.

La Subsección de la CEPAL en México realiza, tradicionalmente, ejercicios de este tipo para el Istmo Centroamericano, ya que considera que favorecen las condiciones para avanzar en el proceso de integración del área. Siendo la CEPAL un organismo asesor de los gobiernos, el presente trabajo --fundamentalmente conceptual-- no pretende ni sustituir las funciones de planificación sectorial --bajo la responsabilidad directa de las autoridades energéticas nacionales--, ni imponer directrices de política. La intención es ofrecer una visión de los problemas socioeconómico-energéticos que afectan al Istmo, de manera que facilite la coordinación de acciones conjuntas y la adecuada canalización del apoyo externo para el sector energético.

Este tipo de estudios tiene la ventaja de generar información básica que, una vez procesada, permite formar "bancos de datos" que servirán de fuente de consulta permanente. La CEPAL mantiene interés en este campo. En la actualidad elabora un apéndice estadístico sobre energía en el Istmo Centroamericano, que actualiza y reestructura el publicado en 1987. ^{1/} De hecho, siendo el diagnóstico un proceso iterativo, que se alimenta de información actualizada y de los avances en la investigación propiamente dicho, se pretende con este estudio seguir el camino trazado por trabajos anteriores, ^{2/} sólo que analizando con mayor detalle los cambios surgidos en la región durante el presente decenio.

El trabajo se ha dividido en una introducción, cinco capítulos y un anexo de cuadros y gráficos. En el primer capítulo se presentan las principales características de los aspectos socioeconómicos de la región y su interrelación con el sector energético. De igual manera, se incluye un breve análisis descriptivo de la coyuntura económica, así como de los problemas del desarrollo social. Estos fenómenos definen el marco de referencia donde se inserta el comportamiento del sector energético regional, por determinar ambos las características de la demanda energética. Desde el punto de vista económico-financiero, el sector externo regional tiene un gran componente energético. Del total de la deuda con el exterior, cerca de un quinto corresponde al sector eléctrico. Además, las compras de petróleo tienen una elevada participación en las balanzas de pago nacionales. Como último punto

^{1/} Véase, CEPAL, Istmo Centroamericano: Datos básicos del sector energía, 1972-1985 (LC/MEX/L.62), 30 de noviembre de 1987.

^{2/} Véase, de manera particular, CEPAL, La problemática energética en el Istmo Centroamericano. Evolución y perspectivas (LC/MEX/L.61), 27 de octubre de 1987.

del capítulo, se consideró importante mencionar el alcance y los avances logrados hasta la fecha en materia de energía del Plan Especial de Cooperación Económica para Centroamérica (PEC), por tratarse de una acción consecuente con los Acuerdos de Paz de Centroamérica, incluidos en el Plan de Esquipulas II, y derivada de resoluciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas. ^{3/}

En el capítulo segundo se incursiona en el ámbito de los recursos físicos naturales existentes en la región y su posible potencial, tanto entre los que se explotan actualmente (hidroeléctricos, geotérmicos y biomasa) como, de manera particular, de los hidrocarburos, sobre los que hay ciertos indicios en varios países y una modesta producción en Guatemala, gracias al descubrimiento de reservas de petróleo y gas asociado en el área de El Petén. También se revisan, de manera somera, evaluaciones anteriores de otros recursos, sobre todo del potencial solar y eólico en la región y del carbón mineral en Costa Rica. En cuanto a la biomasa, se evalúa de manera particular el recurso "leña" por su importante ponderación en el balance energético regional.

El tercer capítulo se dedica propiamente a la evaluación del sector energético. Allí se expone la situación de la oferta y la demanda de energía. Sobresale la dependencia externa hacia los hidrocarburos importados. Si bien es cierto que parte de los volúmenes adquiridos corresponden a petróleo crudo procesado en refinerías nacionales, esto no refleja necesariamente la autonomía que podría tener un país que procesa este energético para asegurar el mercado local de productos refinados, como es el caso, por ejemplo, del Japón. La vida útil de las refinerías de los países del Istmo prácticamente ha concluido operativa y técnicamente y su ineficiencia es elevada. El avance más importante en la presente década ha sido en plantas hidroeléctricas, pues su capacidad instalada casi se cuadruplicó en los últimos 10 años. La producción de energía se analiza por productos y el consumo (demanda), por sector consumidor y tipo de energético. El análisis sectorial es relevante puesto que al interrelacionarlo con el del consumo por producto se deduce, entre otros aspectos, las preferencias o dependencias existentes entre tal o cual energético y el consumidor. Destaca, por ejemplo, la dependencia de la leña en el sector doméstico-residencial o, cuando existe la posibilidad de escoger, la preferencia por la electricidad o el gas licuado de petróleo (GLP) para la cocción de alimentos. Los balances energéticos son fundamentales para la formulación de planes y programas del sector energía, junto con las evaluaciones de las políticas de precios y tarifas, tema que excede el alcance del presente trabajo.

En el capítulo cuarto se incursiona en el ámbito de lo posible y lo deseable. Una vez descritos y evaluados los principales componentes que actúan y repercuten en el sector energía, se vislumbran algunas perspectivas de desarrollo sectorial, en particular respecto del futuro de los recursos y las capacidades nacionales y del papel que pudiera desempeñar en ello la cooperación intra y extrarregional. La importancia de ésta es primordial en

^{3/} Resoluciones 42/1 de 7 de octubre de 1987, 42/110 y 42/204 de 7 y 11 de diciembre de 1987, respectivamente, 42/231 de 12 de mayo de 1988 y 43/210 de 13 de febrero de 1989.

materia de hidrocarburos. Si la región pudiera encontrar y procesar petróleo crudo, aun en cantidades inferiores a su demanda total, las repercusiones que tal descubrimiento tendría, en los aspectos económicos y sociales, harían cambiar radicalmente el balance energético regional del futuro. Por ello, todos los países del Istmo, sin excepción, están creando o adaptando sus leyes de hidrocarburos para facilitar la prospección de este recurso a manera de ofrecer estímulos a empresas privadas para invertir en la exploración. De otra forma, es remoto que los propios países puedan hacer frente a la inversión que requiere esa actividad aleatoria y a los riesgos que implica.

El ejercicio teórico para el desarrollo de este capítulo se basa en el establecimiento de tendencias del consumo energético regional. Se dan como objetivos a alcanzar ciertos parámetros de consumo promedio en un horizonte de 25 años. De esta forma, totalmente empírica, se definen ciertas líneas de acción que, de acuerdo con los planes ya establecidos en algunos países, ponen de manifiesto la dirección que habrán de seguir las perspectivas identificadas como posibles, dentro de la interrelación política, socioeconómica y de planificación sectorial energética que, al final de cuentas, será el elemento que determinará la evolución del sector energético regional.

Por último, en un quinto capítulo, se presenta un resumen del propio estudio.

I. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS GENERALES Y SU INTERRELACION CON EL SECTOR ENERGETICO

1. Coyuntura económica

El Istmo Centroamericano sufre los efectos de la recesión económica mundial, casi generalizada, que se inició desde comienzos del decenio de 1970. Las consecuencias directas de esa depresión en el comercio internacional, aunadas a las graves repercusiones del endeudamiento externo sobre la evolución de las economías de los países subdesarrollados, constituyen las principales características del marco económico internacional de los años ochenta.

Para los países del Istmo Centroamericano, las "crisis" petroleras de los años setenta y la recesión económica mundial causaron, entre otros efectos, que se acrecentara la deuda externa, cuyo servicio excede en la actualidad su capacidad de pago y provoca, en términos de intercambio, una desvalorización progresiva de sus productos básicos de exportación. En el presente decenio, esa tendencia ha crecido a causa de las prácticas proteccionistas impuestas por los países desarrollados. Esta situación, lejos de mejorar, tiende a agravarse sin que se vislumbren alternativas de solución.

A partir de los años cincuenta --salvo breves lapsos--, la economía de los países centroamericanos venía creciendo de manera dinámica y sostenida en un ambiente de franca estabilidad monetaria y de precios. Reflejo de ello es el hecho de que el ingreso real por habitante se duplicó entre 1950 y 1978.

Durante el decenio de los años sesenta, el mercado centroamericano se expandió en el marco de las políticas de fomento industrial implantadas en apoyo del proceso de integración regional.^{4/} En la década pasada, pese al deterioro de los precios de los productos agrícolas de exportación, al desequilibrio interno causado por los aumentos en los precios internacionales del petróleo, y a las presiones inflacionarias externas, el producto interno bruto (PIB) de Centroamérica aumentó de manera sostenida. A finales de los años setenta se inició un deterioro cada vez más pronunciado y desde 1984 el PIB por habitante no volvió a equipararse al de 1972. Del Istmo, sólo Panamá mantuvo en los años ochenta una tendencia positiva, pero los acontecimientos políticos recientes han afectado severamente la economía de ese país. (Véanse los gráficos 1 y 2.)^{5/}

El deterioro político, sufrido por algunos países de la región en el presente decenio, no sólo afecta internamente sus economías sino que, en mayor o menor grado, incide en la economía regional. Uno de los efectos sociales más negativos es la agudización de la pobreza. En la actualidad, más centroamericanos viven en condiciones de pobreza extrema que los de hace

^{4/} Se refiere al proceso de integración de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.

^{5/} Véanse los cuadros, gráficos y mapas al final del documento.

10 años y, por otra parte, la riqueza sigue concentrada en un mínimo de la población.

En el ámbito regional, el fenómeno descrito en el párrafo anterior se refleja en la disminución progresiva del ingreso nacional per cápita, que ha disminuido 25% en valores constantes en los últimos 10 años, 21% si se incluye Panamá. (Véase el gráfico 3.)

Por otra parte, durante la presente década, la economía de la región, reflejada en el PIB, ha evolucionado de manera inestable: de 1980 a 1982 decreció 3%; de 1983 a 1986 se recuperó en forma moderada, si bien a una tasa media anual inferior al incremento de la población, y en 1987, creció un 3.1%. En 1988 volvió a declinar (1.1%) debido, en particular, a la influencia de Nicaragua y Panamá, países en los que, a causa de sus crisis internas, el PIB experimentó un brusco descenso (11.1% y 18.8%, respectivamente). En cambio, Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras, presentan signos de recuperación ya que, globalmente, el PIB se incrementó 3.8% en 1986-1987, y 3% en 1987-1988. (Véase de nuevo el gráfico 1.)

Sin embargo, el PIB por habitante refleja la difícil situación económica regional, pues este indicador ha descendido 16.2% para el conjunto del Istmo Centroamericano en los años transcurridos de la presente década. En Guatemala y Nicaragua la tendencia negativa es mayor, al bajar su PIB por habitante 19% y 28.6%, respectivamente, en el período 1980-1988. Por su parte, Costa Rica desde 1986 y Guatemala y Honduras a partir de 1987 han experimentado globalmente, hasta 1988, mejoras de 6%, 1% y 1.6%, respectivamente. Por otro lado, Panamá creció 14.4%, de 1980 a 1987 para luego declinar fuertemente.

Con respecto a la población --tan importante en su interrelación económica y social-- pese a la fuerte emigración desde algunos países hacia fuera de la región (México, Estados Unidos, Canadá), ésta se incrementó en conjunto, los últimos 10 años, a un ritmo de 2.6% anual, con excepción de El Salvador, donde por los efectos de la guerra el incremento poblacional sólo fue de 1% anual durante el mismo período, lo que hace pensar que la emigración podría ser aún mayor.

Estos aspectos socioeconómicos han sido algunos de los elementos determinantes del desarrollo del sector energético, todos ellos reflejados en la relación del consumo energético global frente a la intensidad energética. ^{6/} (Véase el gráfico 4.) Sólo la electricidad ha mantenido una tasa de crecimiento anual que le ha permitido incrementar 42% el consumo global, al elevarse de 7,373 GWh en 1980 a 10,486 GWh en 1988. Sin embargo, este avance debe verse con cautela pues responde más a la satisfacción de una demanda potencial ya existente --asociada a un nivel relativo de ingresos, sobre todo en las zonas urbanas--, pero no cubierta todavía por el rezago en el desarrollo del propio subsector eléctrico. Por ejemplo, según cifras estimadas, durante 1980-1987, en el Istmo Centroamericano sólo se electrificó, en promedio, un nuevo abonado rural por cada cuatro urbanos integrados al servicio eléctrico. Pese a ello, la electrificación en las

^{6/} La intensidad energética se mide por la relación existente entre el PIB y el consumo global de energía.

ciudades no excede de 70% de los usuarios potenciales, mientras que en las zonas rurales apenas alcanza el 13% de la demanda potencial.

El fuerte incremento del consumo eléctrico de la región es resultado, en gran medida, del avance en la electrificación global, ya que el índice respectivo subió de 34% en 1980 a 45% en 1988. En ese año, Costa Rica fue el país con el mayor índice de electrificación global (86%) con casi 90% en zonas urbanas y alrededor de 60% en las rurales; Guatemala y Honduras siguen a la zaga con un índice global de electrificación no mayor de 35% del total de la demanda potencial. Por otro lado, el consumo eléctrico por habitante en el Istmo sólo representa el 43% del observado en la Zona Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela), el 40% del de México, y el 28% respecto del de Brasil.

En cuanto a consumo petrolero por habitante, en 1988 el de la región apenas se asemejó al de 1980, que fue de 1.31 barriles equivalentes de petróleo (bep), cifra aún muy inferior a la media alcanzada en 1986 por la Zona Andina (3.8 bep) o México (6.2 bep).

Sin embargo, en el campo de las energías no industrializadas es donde se encuentra el verdadero fondo de la interrelación economía-sociedad-energía, ya que, fuera de algunos desechos vegetales (cascarilla de café, bagazo de caña y aproximadamente 10% del total de leña consumida), que se aprovechan directamente en procesos industriales o agroalimentarios, el grueso del consumo de biomasa como combustible recae en la leña, utilizada en la mayoría (90%) de los hogares campesinos y por un gran contingente de la población urbana (44%).

Desde el punto de vista sectorial, y una vez identificados los problemas socioeconómicos de la leña como combustible, conviene señalar que, en gran medida, la evolución del consumo de los energéticos industrializados --hidrocarburos y electricidad--, refleja también la posición de los países como productores no industriales básicamente, al ser de mayor vocación agropecuaria. De los sectores por tradición consumidores intensivos de energía, el sector industria, para el caso regional, es el que en proporción consume menos de estos energéticos. Por ejemplo, en 1987, la industria absorbió 22.7% del total de los 40.3 millones de bep consumidos en el Istmo Centroamericano entre hidrocarburos y electricidad. En cambio, en conjunto, tanto los países de la Zona Andina como México absorbieron 32%, mientras que el Brasil, 29.5%, proporción inferior por el hecho de que en ese país la leña y el carbón de leña, racionalmente producidos, se utilizan como insumo energético en diversos procesos industriales. ^{7/}

La política energética que se sigue en el Brasil obedece básicamente a su carácter de importador neto de hidrocarburos. La participación de la leña en el consumo energético del sector industrial brasileño se elevó, así, de 9.5% en 1980 a 15% en 1987. La proporción de leña consumida por la industria, en el total de ese combustible consumido en el país, se duplicó entre 1980 y 1987, al incrementarse de 16.1% a 33.2%. ^{8/}

^{7/} Véase, OLADE, Balances energéticos 1970-1987, Ecuador.

^{8/} Ibidem.

Como lo ejemplifica el caso del Brasil, en el Istmo Centroamericano, donde la mayor parte de los países cuentan con un gran potencial de biomasa energética natural, la planificación energética tiene amplias posibilidades. No es de extrañar, por lo tanto, que en todos ellos, con diferencias de grado, se haya intensificado el desarrollo de programas y proyectos de generación hidroeléctrica y geotermoeléctrica. Por consiguiente, se elevaron los montos de inversión requeridos para atender la expansión de los sistemas eléctricos. Ello demandó recursos del exterior que contribuyeron de manera significativa a incrementar la deuda externa y se tradujeron en desequilibrios financieros del propio subsector eléctrico. Así, la porción de la inversión bruta interna destinada al sector energía, y en particular al subsector eléctrico, aumentó --en gran parte como respuesta a las crisis energéticas de los años setenta-- entre 15% y 25% y aun en ocasiones excedió del 30% sobre todo durante las etapas finales de construcción de los proyectos de gran envergadura.

2. Los problemas sociales del desarrollo

Con algunas diferencias entre países, en 1980 la región presentaba un marcado desequilibrio en la distribución del ingreso y en los niveles de éste por habitante. Mientras el 20% más pobre de la población percibía menos del 4% del ingreso nacional total, el 20% más rico absorbía alrededor del 60%. Por su lado, los estratos medios, considerados en el rango de más y menos 30% de la media, obtenían a su vez, en promedio, cerca del 40% del ingreso nacional.^{9/} A partir de esa fecha, el deterioro económico que han sufrido las economías de los países de la región, seguramente agravó la desigualdad en la estructura distributiva del ingreso, por lo que cabe suponer que las condiciones son ahora más críticas, en particular para la población más desfavorecida.

En el año de referencia, más del 60% del total de la población del Istmo Centroamericano vivía en condiciones de pobreza, es decir, sin cubrir sus necesidades básicas, y dos tercios de ella se consideraban en estado de extrema pobreza, o sea, que no satisfacían sus necesidades alimentarias mínimas. En las zonas rurales la situación era más angustiosa, pues casi la mitad de la población rural experimentaba pobreza extrema y sólo 25% del total vivía por encima del límite de pobreza extrema.

Un estudio más reciente realizado por la CEPAL para el caso de Guatemala,^{10/} muestra que, en 1987, la población que vivía en estado de pobreza absoluta representaba el 87.1% de la población total del país; de ésta, el 67.7% vivía en condiciones de pobreza extrema. No se dispone de información para todo el Istmo Centroamericano, sin embargo es posible afirmar, sobre la base de los indicadores económicos globales que, salvo quizás Costa Rica, las cifras de Guatemala no difieren mucho de la media regional.

^{9/} Véase, CEPAL, Satisfacción de las necesidades básicas de la población del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/MEX/1983/L.32), 23 de noviembre de 1983.

^{10/} Véase, CEPAL, Política macroeconómica y pobreza. (Estudio del impacto de instrumentos seleccionados de política macroeconómica en el caso de Guatemala). (LC/MEX/L.113), 4 de agosto de 1989.

Para efectos de estudio del sector energético, es muy importante conocer los aspectos socioeconómicos de los países por su estrecha interrelación con la estructura de los balances energéticos y el establecimiento de estrategias de desarrollo sectorial. Esto es más válido cuanto menor sea el grado de desarrollo económico de un país o región, pues, en estos casos, la participación en la oferta energética de la leña, y en menor grado de otros combustibles de origen vegetal o animal, adquiere mayor importancia relativa (casi absoluta en el sector doméstico rural), frente a las energías denominadas en este trabajo industrializadas (hidrocarburos y electricidad), por derivarse de procesos industriales de transformación.

La relación entre el estado de pobreza y los consumidores de leña, por lo menos en el caso de las zonas urbanas principales, no se debe únicamente a la marginalidad socioeconómica de éstos, sino también al hecho de que el Estado no ha podido hacer frente a las demandas, cada vez más apremiantes de infraestructura y servicios que doten a mayores sectores urbanos de redes de distribución de electricidad y también a que los distribuidores privados no han ampliado la cobertura espacial de la oferta de GLP y queroseno. Según algunos estudios, ^{11/} en las ciudades la leña resultó ligeramente más cara que los combustibles convencionales de sustitución (GLP y queroseno), en términos de energía útil. Sin embargo, cabe señalar que este planteamiento no contempla el problema del equipamiento, que desde el punto de vista económico puede ser una restricción importante por la inversión inicial exigida.

3. El sector externo

El carácter dependiente de las economías menos desarrolladas queda de manifiesto en Centroamérica, pues su período de auge quedó ligado únicamente al largo período de prosperidad de los países industrializados y, por extensión, al de la economía internacional en su conjunto. Durante los 30 años de posguerra, los países de la región aprovecharon el impulso de la recuperación de las economías industrializadas y la expansión del comercio internacional para multiplicar el valor de sus exportaciones extrarregionales y diversificarlas en cierto grado, tanto en su estructura como en su destino geográfico. La importancia relativa del comercio exterior tendió a elevarse; la estructura de las exportaciones y las importaciones cambió sustancialmente; el comercio intracentroamericano se expandió, rápidamente, hasta representar una alta proporción de las ventas de cada país; los movimientos de capital adquirieron mayor importancia a medida que se ampliaba el desequilibrio en la cuenta corriente y aparecían nuevas fuentes de financiamiento internacional, públicas y privadas. En consecuencia, el servicio de la deuda externa comenzó a comprometer cada vez mayores proporciones de las divisas generadas por las exportaciones de bienes y servicios.

A finales del decenio pasado comenzó a perfilarse un severo estrangulamiento en el sector externo. La declinación del comercio mundial,

^{11/} Véase, CEPAL, Centroamérica: Diagnóstico y perspectivas de las fuentes de energía nuevas y renovables (LC/MEX/R.110 (SEM.23/2)), 17 de junio de 1988.

y la inflación de los países industrializados condicionaron el desenvolvimiento de las economías del Istmo Centroamericano, volviendo a poner de relieve el importante papel que representa el sector externo en el desarrollo de la región.

Asimismo, el comercio intrarregional fue afectado por diversas circunstancias negativas. Se deterioraron los términos del intercambio y aumentaron los saldos deficitarios de la cuenta corriente. Disminuyó, de manera marcada, el poder de compra de las exportaciones lo que, aunado a las necesidades de financiamiento para la ejecución de los programas de inversión pública, exigió mayores recursos del exterior. Esto obligó a recurrir a préstamos de fuentes privadas bajo condiciones poco favorables, tanto por las altas tasas de interés, como por la reducción de los períodos de gracia y amortización. Para el Istmo Centroamericano, estos fenómenos se tradujeron en una disminución de la demanda de sus productos en el exterior.

La relación entre la exportación de bienes y servicios y el PIB refleja claramente esa situación al presentar una marcada tendencia negativa a partir de 1980, tanto para la región en su conjunto, como para los países en lo particular. Por otra parte, aun cuando la relación entre las importaciones de bienes y servicios y el PIB ha evolucionado en la presente década en forma irregular, siempre ha mantenido un valor absoluto mayor que la relación del PIB con las exportaciones de bienes y servicios (Véanse los gráficos 5.a al 5.f.) Esto, aunado a los montos de financiamiento adquiridos por los países para asegurar sus programas de inversión, explica por qué la deuda de la región se incrementó 134% entre 1980 y 1988. En el mismo período, el incremento menor ocurrió en El Salvador (58%) y el más alto en Nicaragua (295%). (Véase el gráfico 6.)

En general, la brecha cada vez más amplia entre el saldo de la deuda y la capacidad de las economías de los países, para responder a ella, se refleja en que, pese a destinarse altos porcentajes del valor total de las exportaciones al servicio de la deuda --en algunos años llegaron a representar para Costa Rica y El Salvador hasta tres cuartas partes de sus exportaciones y, en promedio para los países centroamericanos más del 45% (35% incluyendo Panamá)--, la relación entre la deuda externa total y las exportaciones de bienes y servicios se ha ido incrementando. Para el conjunto de los países centroamericanos, ésta ascendió de 131.9% en 1980 a 368.4% en 1988, o 106.9% y 262%, respectivamente, al incluirse Panamá. (Véase el gráfico 7.)

En las circunstancias actuales, el compromiso de los países centroamericanos, de cumplir con los servicios de la deuda externa, se ha constituido en una de las grandes limitaciones para aplicar una política de recuperación económica. No hay posibilidad alguna de lograr la reactivación económica regional y eliminar los sacrificios sociales, mientras se sigan transfiriendo abundantes recursos al exterior. Esto debilita en grado sumo el proceso interno de formación de capital y repercute, de manera directa, en el comportamiento de la inversión bruta fija.

4. Importancia del sector energético en el sector externo

La actividad energética ha venido cobrando gran peso en el sector externo regional ya que, salvo Nicaragua, cuya deuda energética externa sólo representa cerca del 2% de la total, en los demás países del Istmo Centroamericano ésta significa un promedio de 18.6%. Con respecto al servicio de la deuda, el sector energía absorbe, como promedio regional, alrededor de la cuarta parte. Se refleja así su importancia relativa, en particular porque, a diferencia de otros países y regiones donde los subsectores del carbón (Colombia) y petróleo (México) son los principales receptores del financiamiento externo, la deuda externa energética del Istmo Centroamericano ha sido absorbida casi en su totalidad por el subsector eléctrico. Ello como resultado del importante endeudamiento que éste ha tenido que asumir para hacer frente al desarrollo de importantes proyectos geotermoeléctricos e hidroeléctricos (por ejemplo, Miravalles, en Costa Rica y El Cajón, en Honduras), los cuales resultaron atractivos a raíz de las crisis energéticas de los años setenta, que motivaron el impulso de la sustitución del petróleo como base de la generación eléctrica en nuevos proyectos.

Otras razones por las que el financiamiento del subsector eléctrico ha contribuido, de manera apreciable, al endeudamiento externo de los países de la región han sido los altos requerimientos de capital, el deterioro casi secular de los recursos generados por las ventas de energía, en un marco de crisis económica, y las condiciones desfavorables de los préstamos externos. Al presente, la deuda externa del subsector eléctrico representa más del 15% de la deuda externa total y, en ocasiones, superó el 20%. Sin embargo, no son las inversiones eléctricas la única fuente de endeudamiento del sector energía, puesto que el desequilibrio de la cuenta corriente del balance de pagos, al que contribuyen sustancialmente las importaciones de petróleo, se ha financiado también con recursos externos.

Así, el subsector petrolero ha desempeñado también un papel preponderante en el sector externo de la economía de la región, sobre todo como el principal demandante de divisas ya que, salvo Guatemala que es productor marginal de petróleo, los demás países de la región dependen del suministro exterior de hidrocarburos para satisfacer la totalidad de la demanda. Una forma de medir la demanda de divisas del subsector petrolero es la relación del valor de sus importaciones frente al valor total de las exportaciones; allí se observa directamente la influencia de la variación de los precios de los hidrocarburos.

Por ejemplo, en 1988, el promedio del valor de las importaciones petroleras para los países del Istmo Centroamericano fue de un 9% del valor total de las exportaciones, con un valor ponderado del barril de petróleo de 17.31 dólares. Este porcentaje se eleva a 12% si se excluye Panamá debido a la distorsión que genera por su carácter de reexportador masivo de bienes y servicios. También sobresale el caso de Nicaragua, cuya importación de hidrocarburos absorbe más del 40% del valor total, por efecto de la fuerte contracción de sus exportaciones. En 1981, año de máximo precio internacional por barril de petróleo, las importaciones de hidrocarburos de los cinco países centroamericanos representaron el 22.2% del valor total de las exportaciones de bienes y servicios.

5. Plan Especial de Cooperación Económica para Centroamérica (PEC)

La Asamblea General de las Naciones Unidas, al tomar conocimiento de los acuerdos centroamericanos derivados del Plan de Esquipulas II, donde los Presidentes de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica acordaron gestionar "conjuntamente un apoyo económico extraordinario de la comunidad internacional", en el marco de la iniciativa de paz firmada en ese histórico documento, aprobó las resoluciones 42/1, del 7 de octubre de 1987, y 42/204, del 11 de diciembre de 1987. En ellas expresó su respaldo unánime e instó a la comunidad internacional a que aumentase la asistencia técnica, económica y financiera a los países centroamericanos, y pidió al Secretario General promover un plan especial de cooperación para Centroamérica (PEC).

Una vez establecidas las prioridades nacionales a nivel de presidentes, se creó un Foro Ministerial PEC, que sería la instancia para promover los proyectos de carácter regional, definidos como prioritarios. Como una resolución ministerial, se determinó atender, en el corto plazo, de manera preferencial, los siguientes problemas: a) reestructuración económica; b) desarrollo agropecuario; c) salud, energía e infraestructura, y d) fortalecimiento del BCIE. En el caso particular de la energía, se pidió a la CEPAL la preparación de dos documentos básicos ^{12/} que fueron presentados ante la comunidad internacional en Ginebra, Suiza, en julio de 1989. Previo a ello, la CEPAL preparó un documento ^{13/} conteniendo los perfiles de proyectos para enfrentar la coyuntura de corto plazo por la que atraviesa el subsector eléctrico. Debido en parte al retraso con que entraron en servicio algunos proyectos hidroeléctricos de gran envergadura y, en gran medida, a los reducidos escurrimientos registrados en los últimos años, ha sido preciso utilizar las plantas térmicas de manera intensiva, con el consiguiente desgaste de los equipos. El escaso mantenimiento dado a éstos debido a la adversa situación económica ha derivado, en la mayoría de los países, en necesidades urgentes de rehabilitación.

Al presente, con el concurso de las empresas eléctricas de la subregión, la CEPAL y el Banco Mundial, se está actualizando el catálogo de proyectos y reasignando prioridades. El resultado será la formulación de una ficha por proyecto, que contendrá: una breve descripción, la justificación técnica y una evaluación económica, así como el costo detallado y un cronograma de ejecución, si los hubiese. Este catálogo sólo abarcará los próximos tres años.

Con base en el trabajo inicial, mencionado en el párrafo anterior, se abordó la actualización y complementación del catálogo de proyectos prioritarios incluyendo una breve justificación técnica-económica de los

^{12/} Véanse, CEPAL, Istmo Centroamericano: Marco de referencia de los proyectos del subsector eléctrico (LC/MEX/R.165), 7 de junio de 1989, y Aspectos generales de la oferta y demanda de hidrocarburos en el Istmo Centroamericano (LC/MEX/R.169), 12 de junio de 1989.

^{13/} Véase, CEPAL, Perfiles de proyectos del subsector eléctrico centroamericano incluidos en el Plan Especial de Cooperación Económica de las Naciones Unidas. (LC/MEX/R.112/Rev.1), 22 de julio de 1988, y la addenda de este documento, del 8 de noviembre de 1988.

mismos. Además, con la aprobación de las empresas eléctricas nacionales, se formuló un proyecto que también canalizará apoyo internacional para el fortalecimiento institucional y de la integración del subsector eléctrico del Istmo Centroamericano. Ambos componentes quedaron incluidos en el proyecto Desarrollo Institucional e Integración Eléctrica del Istmo Centroamericano (DIEICA). La actualización de la cartera de proyectos se denomina fase I (DIEICA I) y el del fortalecimiento institucional y de la integración, fase II (DIEICA II). El DIEICA está siendo ejecutado conjuntamente por las seis empresas eléctricas nacionales, el Banco Mundial y la CEPAL. El financiamiento lo proporciona el PNUD en el marco del PEC.

El Subcomité Centroamericano de Electrificación aprobó el informe final del DIEICA I en su reunión extraordinaria realizada los días 30 y 31 de octubre de 1989 en San Salvador, El Salvador. Este se presentó al foro ministerial del PEC que se llevó a cabo el 1 de noviembre de 1989, también en San Salvador. La primera reunión sectorial con países e instituciones cooperantes está programada para el próximo mes de marzo de 1990. En ella se buscará concretar financiamiento para los proyectos que constituyen el DIEICA I.

II. RECURSOS Y POTENCIAL ENERGETICO DEL ISTMO CENTROAMERICANO

1. Recursos

Con una extensión territorial de 508,800 kilómetros cuadrados y una población estimada para 1988 de 26.2 millones de habitantes (la misma superficie de Francia, pero la mitad de su población), puede decirse que el Istmo Centroamericano posee amplios recursos energéticos primarios. Salvo en hidrocarburos, donde la exploración es todavía incipiente y no permite emitir juicios sobre la existencia o ausencia de reservas comerciales de petróleo y/o gas natural --a excepción de Guatemala, donde se han cuantificado a la fecha alrededor de 26.2 MMB de reservas probadas--, la región cuenta con suficientes cuencas hidrológicas para apoyar el desarrollo del sector eléctrico, sobre todo mediante plantas hidráulicas, tal como ha sido el caso en los últimos 10 años.

Asimismo, su situación privilegiada, dentro del llamado cinturón volcánico del Pacífico, le permite contar con una proporción de recursos geotérmicos muy superiores a las posibilidades relativas de otras zonas de América Latina. De hecho, como se verá más adelante, todos los países de la región cuentan con programas de exploración geotérmica, aun cuando por ahora sólo dos (El Salvador y Nicaragua) disponen de capacidad instalada basada en geotermoelectricidad. En Costa Rica se está construyendo la primera unidad de 55 MW en el campo geotérmico de Miravalles, la que se tiene previsto entrará en operación a fines de 1993. En Guatemala están por cuantificar sus capacidades para el diseño de las plantas respectivas.

La existencia de fuentes nuevas y renovables de energía (FNRE), como recursos energéticos en el Istmo Centroamericano, es tan variable como incommensurable, por lo menos hasta el presente, ya que sus características de aprovechamiento no ligado al sistema comercial moderno --como es el caso de la mayor parte de la leña utilizada, o de las celdas fotovoltaicas y los aerogeneradores que, por estar asociados a tecnologías de punta, todavía no han sido integrados al mercado regional-- impiden estimar con exactitud su potencial energético y su eventual aprovechamiento. Ello en particular porque el sector energético tiene escasa o nula influencia sobre las actividades relacionadas con su utilización. Así ocurre con la leña, quizá porque es tomada como recurso forestal dependiente del sector agrícola, o porque queda completamente fuera de control al no estar reglamentado su uso, ni su explotación y comercialización, sobre todo cuando se da en gran escala, como sucede en Guatemala.

Existen otro tipo de recursos que, si bien marginales en el balance energético, conviene mencionar: por ejemplo, los residuos animales y vegetales que pueden ser insumos de la biodigestión anaeróbica (biogás), el aprovechamiento pasivo de la energía solar por medio de calentadores de agua o molinos de viento, la producción de alcohol anhidro como carburante y otros. Mención aparte merece el bagazo de caña, un insumo de gran relevancia para el autoconsumo energético en los ingenios azucareros pero que, debido a su carácter estacional, siempre se le considera en forma independiente en los balances energéticos nacionales.

Por último, cabe mencionar el carbón mineral, energético que hasta ahora sólo ha sido cuantificado en Costa Rica cuyas reservas se estiman en 25 millones de toneladas, aun cuando todavía no está siendo explotado. Con base en estudios exploratorios preliminares, se estima que hay cantidades importantes de turba en la región. Se han localizado al menos tres sitios en Costa Rica y uno en Panamá (Changuinola) que cuentan con este recurso. Es necesario efectuar estudios de prospección y factibilidad para cuantificar este recurso a nivel regional.

2. Potencial energético del Istmo Centroamericano

a) Hidrocarburos

El marco geológico regional determina la existencia de cinco principales regiones tectónico-estratigráficas. La primera de ellas, la plataforma de Yucatán, contiene la zona productora de petróleo del sureste de México (cretácico-jurásico), pero hacia el sur cubre las áreas de Guatemala y el noroeste de Belice, donde existen indicios marginales de petróleo.

La segunda región, llamada "orogenia del norte de América Central", es geológicamente un pliegue ortogeosinclinal que contiene rocas que van desde el paleozoico al terciario tardío; se extiende desde el oeste de los estados mexicanos de Oaxaca y Chiapas y cruza por la mayor parte del territorio guatemalteco, el sur de Belice y el norte de Honduras. Todas las cuencas sedimentarias asociadas a esta orogenia han producido, o producen, hidrocarburos; por ejemplo, en 1904 se descubrió petróleo en areniscas del Terciario, en la cuenca salina del Istmo de Tehuantepec (México) y en 1972, en las cuencas de Tortugas y Chapayal, en Guatemala, donde se declaró producción comercial en 1974, al descubrirse el campo Rubelsanto, todavía en operación. Según algunos autores, ^{14/} la correlación estratigráfica entre el sureste de México y la cuenca de Chapayal sugiere que Guatemala podría tener mayor atractivo petrolero.

Por otro lado, en la tercera región tectónica-estratigráfica, denominada orogenia sur de América Central, que contiene la cuenca sedimentaria de la Costa del Pacífico, según la mayoría de los estudios geológicos es poco probable que se disponga de reservas comerciales de petróleo o gas natural. Ello debido en particular a las condiciones poco favorables para la existencia de rocas generadoras y de reservorios, es decir, por falta de rocas sello adecuadas.

En la cuarta región, llamada Plataforma de América Central o Nicaragua Rise, ^{15/} todas las posibles rocas generadoras o de reservorio, por lo menos tierra adentro, han sido fuertemente deformadas y expuestas. Esto seguramente causó la destrucción de cualquier trampa estructural que pudiera haber existido. Por lo tanto, la región está considerada como de muy bajo potencial petrolero, pese a que las cuencas del Nicaragua Rise contienen

^{14/} Meyerhoff, A. A. y Morris, A. E. L., Tulsa, Okla., 74104.

^{15/} Término geológico para denominar la acumulación de sedimentos al pie de la plataforma continental.

sedimentos cercanos a los 440,000 kilómetros cúbicos. Otros indicios negativos son las rocas volcánicas encontradas en algunos pozos perforados en Honduras, así como la existencia de islas de origen volcánico al sudeste del Nicaragua Rise. Sin embargo, volcanismo y depósitos comerciales de hidrocarburos coexisten en muchas partes de la tierra, y los sedimentos de épocas cretácicas existentes en la parte central de Honduras son, teóricamente, favorables estratigráficamente para la generación y acumulación de hidrocarburos. Por último, la región tectónico-estratigráfica, llamada Arco Volcánico de San Andrés, se encuentra ubicada al este de Nicaragua (véase el mapa 1).

Por otra parte, de las 15 cuencas sedimentarias identificadas en la orogenia del Istmo Centroamericano, sólo en tres (Limón-Bocas del Toro, Sambú y Darién) hay indicios de petróleo. (Véase de nuevo el mapa 1.) Se encuentran a lo largo de la frontera entre Costa Rica y Panamá, e incluso el pozo Cocolos 2, perforado en Costa Rica por la empresa Union Oil, en 1956, produjo durante las pruebas de producción 1,800 barriles diarios; sin embargo, la producción declinó rápidamente y el pozo fue invadido de agua en pocos días. Al este de Panamá son múltiples las manifestaciones superficiales a lo largo de la cuenca Sambú, e incluso en pruebas superficiales se reportaron producciones constantes de 1 a 2 barriles diarios durante varios años.

En síntesis, de las cuencas sedimentarias del Istmo Centroamericano, aparte de las de Guatemala, sólo Limón-Bocas del Toro parece tener potencial para producir hidrocarburos, aun cuando la amplia cuenca del Nicaragua Rise pudiera también contener rocas carbonatadas del cretácico, subyacentes al llamado basamento volcánico del terciario, por lo que es recomendable estudiar, con mayor detalle, el potencial de esta región geológica.

b) Hidroelectricidad

De las casi 100 cuencas hidrológicas identificadas en el Istmo Centroamericano, se estima que se dispone de un potencial de generación hidroeléctrica de 112 TWh anuales. Costa Rica, con 34 cuencas y un potencial de 36.89 TWh/año y El Salvador con cinco cuencas y un potencial de 5.4 TWh/año, son los países con mayor y menor posibilidades de aprovechar los recursos hidrológicos de la región para fines de generación eléctrica.

Costa Rica y Guatemala, cuya superficie cubre el 31.5% del territorio de la región, absorben el 58.5% del potencial hidroeléctrico total; proporcionalmente, El Salvador es el país que más aprovecha su potencial, ya que obtiene hasta una cuarta parte de generación neta sobre el potencial medido, equivalente a 5,400 GWh anuales. Por otro lado, Nicaragua presenta el aprovechamiento más bajo de su potencial, ya que sólo genera 386 GWh, de un potencial estimado en 10,400 GWh/año.

En el Istmo Centroamericano hay una capacidad hidroeléctrica instalada de 2,600 MW, lo que representa sólo 10% de la potencia instalable, estimada en 25,560 MW. El Salvador ha instalado casi un tercio de su potencial, mientras que Nicaragua sólo ha logrado instalar el 4.2%. Véase, en el gráfico 8, el potencial hidroeléctrico identificado y su aprovechamiento para 1988, para cada país y la región en su conjunto.

Pese al reducido aprovechamiento, el potencial hidroeléctrico se ha desarrollado casi al límite de los requerimientos de la demanda de electricidad. Alrededor de un 85% de la generación neta, de los sistemas interconectados nacionales, se efectúa por medio de centrales hidráulicas; en algunos casos, como en Honduras y Costa Rica, dicha proporción se eleva a 100% y 97%, respectivamente.

c) Biomasa

Los recursos forestales, agroindustriales y agropecuarios son el origen energético de la biomasa, término genérico que los agrupa. De estos recursos, sobresale la leña como la mayor fuente energética, pero también es importante el bagazo de caña, por ser un insumo considerable de los propios ingenios azucareros. A continuación se describe el potencial estimado de cada fuente energética, para la región, según estimaciones recientes de la CEPAL. ^{16/}

i) Leña. Los bosques naturales y zonas arbustivas del Istmo Centroamericano cubren alrededor de 24 millones de hectáreas, equivalentes a un 45% de su territorio. Poco más de la mitad de esa superficie está cubierta por bosques de latifoliados, una cuarta parte de arbustivos, y el resto de coníferas, incluido un mínimo porcentaje de salados. Cuatro países (Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá) cuentan con el 93% del total de bosques naturales. Cerca del 70% del total se localiza en la vertiente atlántica, en regiones casi despobladas y, la mayor parte del resto, en las regiones del centro; en las zonas densamente pobladas de la costa pacífica este recurso está en vías de desaparecer por la agresiva acción deforestadora por la invasión urbana, sobre todo en El Salvador, Guatemala y el occidente de Nicaragua. Sin embargo, la causa principal de la deforestación no es la producción de leña; su origen se encuentra en la expansión de la frontera agrícola y en la explotación irracional de los recursos forestales por parte de grandes empresas madereras.

El potencial teórico de los bosques naturales de América Central, bajo el criterio de aprovechamiento racional y regeneración natural, y considerando como concepto de leña únicamente las ramas de cierto diámetro, ascendería a 64.7 millones de toneladas, que, transformadas en equivalente energético, significarían 200,526 Tcal (véase el gráfico 9). Si a ello se agregan los volúmenes generados por deforestación --de los cuales podrían aprovecharse como potencial energético unos 13.9 millones de toneladas (43,100 Tcal)--, y las plantaciones con fines de reforestación cuya superficie, en la presente década, cubre de 60 a 70 hectáreas --una trigésima parte de la deforestación, o unas 350,000 toneladas por año (1,080 Tcal)-- así como el producto de la poda de los árboles de sombra en 430,000 hectáreas de cafetales, la regeneración de los propios plantíos, que representan 3.1 millones de toneladas (9,460 Tcal), y la producción de leña por concepto de poda de las cercas vivas, evaluada en 1.2 millones de toneladas (3,720 Tcal),

^{16/} Véase, CEPAL, Centroamérica: Diagnóstico y perspectivas..., op. cit.

el potencial global de leña para Centroamérica se calcula en 72 millones de toneladas, o sea, 222,000 Tcal. ^{17/}

Sin embargo, es difícil cuantificar el potencial global de leña debido a la ausencia de una infraestructura adecuada para aprovechar racionalmente los bosques naturales; por ello, con el fin de estimar ese potencial y medir los posibles desbalances entre oferta y demanda de la leña, la CEPAL ha tomado en cuenta los siguientes elementos:

1) El potencial de leña tradicionalmente aprovechado que proviene, según las regiones de cada país y por orden decreciente de aprovechamiento, de los cafetales, de árboles en matorrales, cercas vivas, manglares y de los desechos de la deforestación;

2) El potencial de leña aprovechable, procedente de leña disponible (cortada), que no se aprovecha por el momento, pero es susceptible de serlo, y que procede esencialmente de la deforestación, y

3) La oferta potencial correspondiente a la regeneración natural de los bosques, susceptible de aprovecharse de manera racional para la producción de madera.

La oferta tradicionalmente aprovechada y la racionalmente aprovechable representan el 19% y el 17%, respectivamente, del potencial global. En cuanto a la oferta potencial que proviene del remoto aprovechamiento racional de los bosques naturales, difícilmente podrá aprovecharse para la producción de leña aun cuando represente casi dos tercios del potencial global.

ii) Desechos agropecuarios. Son diversos los subproductos de la actividad agropecuaria susceptibles de emplearse energéticamente mediante procesos de combustión directa o de metanización. Los desechos combustibles, sin secado adicional costoso (bagazo, cascarilla de arroz y de café, desechos de algodón y olote de maíz) tienen un bajo contenido de humedad, ya sea por su propia naturaleza, o como consecuencia del proceso agroindustrial que los produce.

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

1) Valorización energética de los desechos agrícolas por medio de combustión. Entre los desechos agrícolas, el bagazo (57%), la cascarilla y el rastrojo de algodón (24%) y los desechos del maíz (13%), representan en conjunto el 94% del recurso total identificado. Los otros desechos (cascarilla de arroz, de café y de coquito y panoja de maicillo) tienen un potencial más reducido. (Véase el gráfico 10.)

El aprovechamiento energético de desechos agrícolas, utilizados en la industria, y, en mucho menor medida, para abastecer el consumo residencial llegaba en 1986 al 53% del potencial total. El bagazo de caña participó con 90% (véase el gráfico 11). Cabe mencionar que la cascarilla de arroz, el

^{17/} Ibidem.

rastrajo de algodón, el bagazo de caña y la panoja de maicillo se empleaban también como alimento de ganado. Eso demuestra que los subproductos de la agroindustria, además de su valor energético, tienen también otros usos y, en consecuencia, conviene analizar sus costos de oportunidad en cada caso específico.

Los recursos aprovechables se dividen en:

a) El recurso de fácil aprovechamiento energético, por el uso de tecnologías existentes y comprobadas, que llega a 1,610 Tcal, o sea, el 10% del potencial identificado;

b) El recurso difícilmente aprovechable energéticamente, por el uso de tecnologías aún poco maduras, así como por su dispersión y el alto costo de su transporte, que asciende a 4,730 Tcal, o sea, el 29% del potencial total.

2) Valorización energética de desechos agropecuarios por medio de metanización. El potencial energético de los desechos agropecuarios metanizables se evaluó en 7,280 Tcal. Proviene esencialmente del estiércol bovino (75%) y, en menor medida, del porcino (10%). Considerando que sólo un porcentaje de este potencial se puede aprovechar --por razones de costo, de dispersión de los desechos o de dificultad técnica, según los distintos desechos--, se estimó un potencial aprovechable de 1,450 Tcal, es decir, un 20% del potencial total identificado. (Véase el gráfico 12.)

Cabe mencionar que se han instalado en la región biodigestores (de tipo chino, principalmente) que han operado satisfactoriamente con estiércol porcino y, en menor grado, con pulpa de café para satisfacer las necesidades de cocción de alimentos y de alumbrado de comunidades locales. En Honduras, operan satisfactoriamente casi 100 biodigestores produciendo un biogás que compete con la leña para la cocción de alimentos.

d) Energía solar y eólica

El potencial de energía solar en el Istmo Centroamericano se mide por la radiación solar anual que recibe en su superficie terrestre. Las mediciones hasta hoy realizadas varían entre 1,400 kW/m² en las zonas lluviosas y poco pobladas de la costa atlántica, y 2,000 kW/m² en las regiones densamente pobladas del Pacífico. La variación mensual de esa radiación global diaria no excede del 15% de la radiación promedio en las regiones centrales y del Pacífico, y aproximadamente del 30% en las regiones del Atlántico. Eso significa que las zonas pobladas de Centroamérica gozan de un excelente potencial solar, con una radiación bastante uniforme durante el año.

En cuanto al potencial de energía eólica, la información es escasa; las 85 estaciones que disponen de valores medios de velocidad del viento están concentradas en una faja de 100-120 kilómetros de ancho a lo largo del litoral del Pacífico; existen sólo 10 estaciones en toda la costa atlántica y ninguna en los casi 200,000 kilómetros cuadrados que quedan entre las dos

zonas costeras. Aun así, se puede determinar como áreas con cierto potencial eolecenergético a: ^{18/}

- i) La zona oriental y costa atlántica de Honduras;
- ii) La parte noroccidental de Costa Rica, en la región del Papagayo donde sopla el viento del mismo nombre, y
- iii) Las zonas noroccidental y costa atlántica de Nicaragua y, en menor grado, aunque de interés energético, las zonas aledañas a los lagos.

La energía solar puede aprovecharse en forma pasiva (conversión térmica), o activa (conversión fotovoltaica), y los aprovechamientos posibles son:

i) Conversión térmica. Actualmente, en la mayoría de las salinas centroamericanas se está recurriendo al secado directo de la sal. De la misma manera, los pocos beneficios de café, que operan por vía seca, recurren al presecado solar directo del café y de su pulpa (Nicaragua y El Salvador). Secadores solares indirectos (con colector de aire y cámara de secado) han sido únicamente difundidos a nivel de proyectos-piloto promovidos, entre otros organismos, por el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

Se han elaborado, en Centroamérica, algunos diseños de calentadores de agua para uso doméstico y de piscinas en los centros de desarrollo tecnológico ya mencionados. Asimismo, se han instalado varios sistemas, fabricados localmente o importados, sobre todo en las capitales de la región. En la mayoría de los países, los calentadores de agua solares difícilmente pueden competir con calentadores de gas o eléctricos, debido a la política de subsidio a los combustibles convencionales. Únicamente en Honduras, donde los precios del gas licuado y de la electricidad son los más altos de Centroamérica, el calor producido por colectores planos, fabricados localmente, es competitivo con el gas y la electricidad para calentar agua.

ii) Conversión fotovoltaica. Los sistemas fotovoltaicos producen un kWh costo varía entre uno y dos dólares según el tamaño, el tipo de instalación y el nivel de radiación solar. En consecuencia, resultan únicamente competitivos para sustituir pilas (iluminación, radiotelefonía), recargar baterías (televisores), o sustituir pequeñas plantas eléctricas de potencia inferior entre dos y cinco kilovatios (telecomunicaciones, bombeo de agua, refrigeración). Hasta la fecha se han instalado sistemas fotovoltaicos para telecomunicaciones (repetidoras de microondas en Honduras y Guatemala, unidades de telefonía rural en El Salvador y Guatemala), conservación de vacunas en puestos de salud (a nivel de proyectos-piloto en Costa Rica, El Salvador y Honduras), y bombeo de agua (proyectos-piloto en Guatemala y Honduras).

Existe, aparentemente, un mercado potencial importante para satisfacer las necesidades básicas (salud, bombeo de agua, telecomunicaciones,

^{18/} Véase, OLADE, Programa regional de energía eólica de OLADE: Aproximación inicial al Atlas Eólico Centroamericano, 1981, No. 22.

iluminación) de las poblaciones aisladas, en el marco de programas sociales y de desarrollo rural integrado.

Las condiciones socioeconómicas y tecnológicas de la región sugieren que todavía está lejos el aprovechamiento sistemático de la energía solar y eólica, y se considera que en los próximos 10 años variarán poco las posibilidades de incrementar su aprovechamiento.

e) Geotermia

La geotermia, fuente energética primaria, está asociada al fenómeno geológico-tectónico del volcanismo reciente (plioceno). Es decir, se localiza en las franjas terrestres de alta actividad sísmica. Por ello, el Istmo Centroamericano, como el Eje Neovolcánico Mexicano, es una región con alto potencial geotérmico (véase el mapa 2). Esta fuente natural de energía procede del sobrecalentamiento de acuíferos, atrapados estructuralmente en el subsuelo por la transferencia del calor magmático terrestre. El resultado es que las trampas geológicas, como en los hidrocarburos, se transforman en yacimientos o reservorios de vapor endógeno de muy alta entalpía, que, al extraerse a la superficie terrestre por medio de perforaciones profundas, se transforman en el insumo energético de turbinas semejantes a las utilizadas en las plantas termoeléctricas.

Si bien su explotación para fines de generación eléctrica se inicia en Italia, a principios de siglo, en América Latina no se integra a la oferta energética sino hasta el decenio de 1970, época en la que El Salvador y México instalan las primeras plantas geotérmicas de la región. Sin embargo, las actividades de exploración y reconocimiento de Centroamérica datan de los años cincuenta, emprendidas fundamentalmente con apoyo del PNUD. Sin embargo, en virtud de las condiciones de poca competitividad frente al petróleo, la geotermia, como la hidroelectricidad fueron relegadas a un segundo plano. Sólo a partir de la primera "crisis" petrolera de 1973-1974, los países que contaban con potencial geotérmico establecieron e impulsaron programas de exploración, basándose en un cuadro geológico que se detalla a continuación.

i) Costa Rica. Si bien nunca se ha realizado en Costa Rica una evaluación adecuada de las áreas geotérmicas, existen estimaciones que sitúan ese potencial en un mínimo pesimista de 180 MW y un máximo optimista de 2,760 MW de capacidad instalable. Entre estas cifras, altamente especulativas, se ha estimado como muy probable la existencia de una capacidad en torno a 700 MW. ^{19/} Hasta la fecha, el principal atractivo geotérmico del país es la cordillera volcánica de Guanacaste. En esa zona, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) desarrolla un proyecto geotérmico. Este se concentra en el campo de Miravalles, en las faldas del volcán del mismo nombre, donde se han perforado siete pozos productores. Estos permiten determinar una capacidad de 50 MW, potencia que tendrá la primera unidad geotermoeléctrica que habrá de instalarse próximamente en ese

^{19/} Véase, CEPAL, Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/CCE/SC.5/135 (CCE/SC.5/GRIE/VIII/3/Rev.2)), 1980.

campo. Costa Rica se integrará así al pequeño grupo de países con generación geotermoeléctrica.

ii) El Salvador. El mejor ejemplo de la bondad de la geotermia, como fuente de generación eléctrica complementaria a la hidroelectricidad y sustitutiva de la de origen petrolero, es El Salvador. Desde que se integró plenamente la primera unidad geotérmica (30 MW) en el campo Ahuachapán, en 1975, la geotermoelectricidad ha participado en proporción mayoritaria en la oferta de energía eléctrica nacional. (Véase el capítulo IV.)

La situación geológica de carácter, enteramente volcánico, da a El Salvador un horizonte optimista para localizar el máximo potencial geotérmico. Siendo pionero en la exploración y aprovechamiento de la geotermia en la región, este país es el que mejor ha estudiado su territorio para esos fines. Actualmente la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) considera que, adicionalmente al obtenido del campo Ahuachapán, el potencial geotermoeléctrico de El Salvador estaría en el rango de 330 MW a 790 MW, al entrar en plena explotación los campos de Chipilapa, Berlín, San Vicente, Chinameca, y Coatepeque. Quedaría por definir el potencial de otros posibles campos, distribuidos a todo lo largo de la cordillera volcánica que atraviesa el país en el Eje Noroeste-Sureste. ^{20/}

iii) Guatemala. Aun cuando las actividades de reconocimiento geovulcanológico, realizadas por el Instituto Nacional de Electricidad (INDE) desde 1971, han permitido identificar más de 20 áreas de interés geotérmico, a la fecha sólo en tres de ellas (Moyuta, Amatitlán y Zunil) se han realizado estudios más detallados. Por su cercanía con el campo geotermoeléctrico salvadoreño de Ahuachapán (35 kilómetros), el campo Moyuta fue el primero donde se enfocaron las exploraciones de Guatemala. Sin embargo, los primeros resultados fueron poco alentadores y las actividades se reorientaron a los campos de Amatitlán y Zunil. Se ha programado la instalación de varias plantas de boca-pozo, de una capacidad máxima de 5 MW, en el campo Zunil, donde ya existe producción de vapor. Con apoyo financiero del BID, en fecha próxima, se iniciará la perforación de nuevos pozos geotérmicos en ambos campos. Con ello se podrá evaluar su potencial y confirmar las dimensiones y capacidad de las plantas geotermoeléctricas correspondientes. Hasta el presente, no se han realizado estimaciones válidas sobre el posible potencial geotérmico del país, pero no sería desacertado ubicarlo entre 400 y 1,000 MW, rango aceptable, con una probabilidad del 50%.

iv) Honduras. La única zona de Honduras que se interna en la franja volcánica de Centroamérica, en el extremo sur del país, es la región Choluteca en el Golfo de Fonseca. El resto del territorio corresponde a la Placa del Caribe, que ya está fuera del frente de actividad volcánica, lo que dificulta la labor de exploración geotérmica e impide sugerir potencial alguno.

Sin embargo, el resultado de estudios preliminares de reconocimiento en algunas zonas nor-noroeste del país (Platanares, San Ignacio y Azacualpa)

^{20/} Las principales zonas factibles de exploración geotérmica son: San Lorenzo, Chipilapa, Caluco, Coatepeque, San Vicente, Berlín, Chinameca, Chambala, Chilangera, Olomega y Conchaagua.

indican la posibilidad de instalar una capacidad de alrededor de 50 MW. Además, se han terminado los estudios de prefactibilidad en la zona centro del país y se espera que en la fase posterior del estudio, que incluye la perforación de pozos profundos, se pueda estimar el potencial geotérmico de esa zona.

v) Nicaragua. Las primeras actividades de prospección geotérmica en Nicaragua datan de fines de los años cincuenta. A principios del decenio de 1970 se dieron las primeras cifras del potencial del campo Momotombo que, junto con San Jacinto y El Hoyo, se definieron como las zonas de mayor interés geotérmico.

En 1983 entró en operación la primera unidad geotérmica del campo Momotombo, con una capacidad instalada de 35 MW y, a principios de 1989, fue puesta en servicio la segunda unidad de igual tamaño, con lo cual la capacidad geotérmica representa el 14.6% de la total.

No existen estimaciones fundamentadas del potencial geotérmico del país, pero su situación privilegiada, dentro de la franja volcánica de Centroamérica, indica que las perspectivas podrían al menos asemejarse a las de El Salvador.

vi) Panamá. De las 23 localidades con indicios geotermales identificados en Panamá, tres de ellas: Cerro Pando, la Provincia de Chiriquí y Agua de Salud y Calobre, en la Provincia de Veraguas, presentan características geotérmicas de interés.

Los estudios de reconocimiento y prefactibilidad, hasta ahora realizados, se han concentrado en su mayoría en la zona de Cerro Pando, en las inmediaciones del volcán Baru o Chiriquí. El campo geotérmico potencial se encuentra ubicado a 50 kilómetros al nordeste de la población de David.

En general, puede afirmarse que el Istmo Centroamericano representa una de las regiones de la tierra con mayor potencial geotérmico relativo. Si éste se ubicara en un rango entre los 1,000 MW y 3,000 MW, la confiabilidad de esta suposición se situaría en 0.75. Es decir, su potencial podría representar el 33% del potencial hidroeléctrico aprovechable, y podría llegar a participar con más del 25% de la generación neta regional.

III. BALANCE ENERGETICO REGIONAL

El Istmo Centroamericano, en su conjunto, y cada país en particular presentan un balance energético negativo debido a la importación de hidrocarburos, energéticos consumidos en forma masiva en la región ya que todos los países cubren el 100% de sus necesidades con importaciones, salvo Guatemala, donde se obtuvo una producción marginal de 3,680 barriles diarios en 1988.

El esquema de dependencia petrolera de la región es importante puesto que su repercusión económica, dado su carácter estratégico en el desarrollo socioeconómico de los países, hacen de éste uno de los puntos vulnerables de su estabilidad económica. En parte, esto se refleja en la participación de los hidrocarburos en la oferta global de energía, la cual ha variado durante la presente década entre el 35% y el 39%. Sin embargo, ésta podría crecer, de mejorar las economías nacionales, pues es evidente que los hidrocarburos tenderán a sustituir la leña conforme el poder adquisitivo de la población haga que la cambien por productos petroleros y electricidad.

Si esto fuera cierto, habría que tomar desde ahora medidas para encauzar adecuadamente la demanda en función, primordialmente, de los recursos disponibles, en el marco de una estrategia de desarrollo del sector energético, pero siempre dentro de un contexto de planificación y políticas nacionales.

1. Infraestructura

La infraestructura energética de la región centroamericana se concentra, básicamente, en los subsectores eléctrico y petrolero. (Véase el mapa 3). El recurso forestal y los desechos urbanos, agroindustriales o animales, al no estar integrados plenamente al manejo sectorial, tienen un patrón de comportamiento sectorial disímil; por ejemplo, en Guatemala y Honduras existe cierto aprovechamiento de desechos agropecuarios por vía de la biodigestión anaeróbica, pero su difusión ha sido, hasta ahora, efecto de iniciativas individuales más que fruto de una acción concertada sectorialmente.

a) Hidrocarburos

La infraestructura existente en la región, en materia de hidrocarburos, corresponde a la de un país importador de petróleo. Incluye: i) puertos para recepción y envío de petróleo crudo y derivados; ii) tanques de almacenamiento en puertos; iii) refinerías y centros de distribución, y iv) ductos para el transporte de productos refinados, ya que no requieren oleoductos para producto "sucio" (petróleo crudo) porque, salvo Nicaragua y Guatemala, sus unidades de refinación están ubicadas en los puertos receptores del crudo. Por último, los países cuentan con una red de distribución al público que opera a través de estaciones de servicio diseminadas en los territorios nacionales, donde la demanda lo justifica, y alimentadas por autotanques (camiones cisterna).

i) Puertos. Excepto Guatemala, que recibe petróleo crudo y derivados por el océano Pacífico y el Mar Caribe, los demás países disponen de un solo puerto receptor.

ii) Almacenamiento y ductos. La región en su conjunto dispone de una capacidad de almacenamiento de crudo, distribuida en puertos y refinerías, de sólo 50 días. Para Costa Rica y Panamá esta resulta insuficiente (véase el gráfico 13), si bien en el primer país se proyecta incrementarla.

Con respecto a derivados, los gráficos 13 y 14 muestran la situación por país, tanto en capacidad nominal estimada, como en cuanto a los días que los productos refinados almacenados cubrirían la demanda nacional. Honduras presenta el cuadro más crítico, pues salvo en GLP, para todos los demás productos el almacenamiento se encuentra casi en situación de urgencia.

Con la excepción de Panamá, que dispone de un oleoducto transcontinental con una capacidad para transportar 800,000 barriles diarios, la infraestructura en oleoductos y poliductos es todavía muy reducida y sólo conecta a refinerías ubicadas en el mismo puerto, salvo Nicaragua y Guatemala donde las refinerías están situadas en Managua y Escuintla, respectivamente. (Véase el mapa 3.) De las refinerías salen poliductos a los principales centros de consumo. Desde ahí se distribuyen los productos por medio de camiones cisterna a los centros de venta al público. La carencia de centros de almacenamiento secundarios crea incertidumbre en la seguridad del suministro. El almacenamiento de productos petroleros constituye, por lo tanto, un verdadero cuello de botella en el sector petrolero.

iii) Refinación. La capacidad nominal de refinación del Istmo Centroamericano es de 157,000 barriles por día. Cada país cuenta con una refinería operada por empresas transnacionales, a excepción de Costa Rica donde ésta es propiedad del Estado. Salvo las refinerías de Costa Rica y Panamá, que realizan procesos de reducción de viscosidad, las restantes sólo incluyen destilación primaria. Esto las limita para recibir crudos de los cuales se pueda obtener una proporción adecuada de productos ligeros y medianos, que son los de mayor demanda. ^{21/}

El caso de la refinería de Panamá es muy particular. Su capacidad de producción (80,000 barriles diarios) es la mayor del Istmo; sin embargo, orienta gran parte de su producción (hasta un 50%) a obtener fuel-oil/búnker para abastecer la demanda de los barcos que cruzan el Canal de Panamá; esta producción se contabiliza como exportación de productos refinados. Las refinerías existentes en los demás países son de capacidad moderada, y técnicamente ineficientes.

^{21/} Véase, CEPAL, Diagnóstico y perspectivas del abastecimiento de hidrocarburos en la ICA (LC/MEX/L.57), vol. II, cuadro II-9 a II-16 y vol. III, págs. 12 a 15, 8 de octubre de 1987.

ISTMO CENTROAMERICANO: CAPACIDAD DE REFINACION

(Barriles por día calendario)

País y localización	Empresa propietaria	Destilación atmosférica	Unidades especiales			
			Red. visc.	Dest. vacío	Ref. cat.	Trat. dest.
Costa Rica Moín	RECOPE (estatal)	16 000	5 000	700	1 500	3 100
El Salvador Acajutla	ESSO/SHELL	16 000	-	1 900	2 900	6 500
Guatemala Escuintla	TEXACO	17 000	-	-	3 000	2 400
Honduras Puerto Cortés	TEXACO	14 000	-	-	1 800	4 700
Nicaragua Managua	ESSO	14 000	-	1 900	2 800	4 500
Panamá Bahía Las Minás	TEXACO	80 000	20 000	12 000	12 000	26 000
<u>Total Istmo Centroamericano</u>		<u>157 000</u>	<u>25 000</u>	<u>16 500</u>	<u>24 000</u>	<u>47 200</u>
<u>Total Centroamérica</u>		<u>77 000</u>	<u>5 000</u>	<u>4 500</u>	<u>12 000</u>	<u>21 200</u>

Fuente: Véase, CEPAL, Diagnóstico y perspectivas del abastecimiento de hidrocarburos en el Istmo Centroamericano (LC/MEX/L.57), Vol. II, cuadros II-9 a II-16 y Vol. III, páginas 12 a 15, 8 de octubre de 1987.

b) Generación y transmisión de energía eléctrica

Su condición de importadores netos de hidrocarburos ha impulsado a que los países centroamericanos aprovechen los recursos hidroeléctricos, sobre todo a raíz de las "crisis" petroleras de los años setenta. Por consiguiente, de 1979 a 1989, la capacidad instalada hidroeléctrica de la región se elevó de 687 MW a 2,600 MW, lo que representa un incremento porcentual de 278% en ese lapso. Sin embargo, la presión de la demanda, y la ausencia de nuevos desarrollos hidroeléctricos, han obligado a prever la instalación de plantas térmicas, pues, salvo Honduras que tiene excedentes de energía hidroeléctrica del orden de 400 GWh anuales, que le permitirán cubrir su demanda hasta 1992 o 1993, los demás países saturaron su margen hidroeléctrico, y los proyectos geotérmicos son todavía limitados.

En la actualidad, la región del Istmo Centroamericano absorbe con plantas hidroeléctricas el 65% del total de su capacidad instalada, 4% con plantas geotermoeléctricas y el 31% restante con plantas térmicas, a base de hidrocarburos. (Véase el cuadro 1 al final del documento.) En el caso de las centrales hidroeléctricas, las capacidades firmes son inferiores a las nominales, ya que el equipamiento adicional de generación se ha justificado por razones de índole económico (incremento de energía secundaria en el caso de hidrologías favorables).

En cuanto a la infraestructura de transmisión y distribución, los sistemas interconectados nacionales tienen todavía una cobertura territorial reducida y sirven primordialmente a las zonas de mayor concentración de población, pero en proporciones diferentes. En Costa Rica, la electrificación nacional se acerca al 90%, Guatemala y Honduras alcanzan alrededor del 30%. Las líneas de transmisión tienen una tensión máxima de 230 kV, que son las que estructuran el Sistema Interconectado Regional, excepto Honduras-El Salvador, único tramo que falta para lograr la total interconexión del Istmo Centroamericano. En 1976 se estableció la primera interconexión entre Honduras y Nicaragua a 230 kV, si bien opera a 138 kV. Existen también líneas de transmisión de 138 kV y 115 kV.

La red regional dista mucho de ser una interconexión confiable, debido a diversos problemas técnicos, tanto de equipo como a nivel de sistemas. Sin embargo, permite efectuar intercambios económicos de energía entre países, proporciona los beneficios tradicionales de las interconexiones (apoyo mutuo durante períodos de urgencia, complementación de reservas operativas y asegura la continuidad del servicio). Asimismo, esta red ha permitido la venta de parte de los excedentes de energía de la hidroeléctrica El Cajón, de Honduras a Nicaragua, Costa Rica y Panamá. En los últimos dos años dichas ventas alcanzaron los 340 GWh.

Para el manejo de la distribución existen subestaciones de diversas capacidades, además de ocho subestaciones de interconexión que se enlistan en el cuadro de la página siguiente.

c) Otros energéticos

Varias destilerías de alcohol anhidro se han integrado a algunos de los principales ingenios azucareros. Han incursionado en la producción de alcohol, con fines energéticos, Guatemala, El Salvador, Costa Rica y Panamá. Sin embargo, no se ha probado la competitividad económica del alcohol frente a las gasolinas, ni como sustituto, ni en mezcla, por lo que su participación en la oferta es marginal y está circunscrita a flotas de vehículos oficiales. No obstante, algunos países han venido exportando su producción a los Estados Unidos. ^{22/}

2. Oferta de energía

La oferta regional de energía tiene un grado de autosuficiencia muy relativo. Si bien la leña se incluye en el marco global de la oferta, es preciso excluirla de un análisis particular del comportamiento de la oferta y la demanda de las energías industrializadas (productos refinados del petróleo y generación eléctrica). Ello porque son estos energéticos los que marcan la asociación con el patrón tecnológico-energético adoptado por las sociedades modernas, donde el equipamiento está diseñado, en general, para funcionar con esos combustibles.

22/ Véase, CEPAL, La problemática energética..., op.cit.

SUBESTACIONES ELECTRICAS EN LOS PAISES DEL ISTMO CENTROAMERICANO

Número de Subestaciones	Nivel de voltaje (kV)	Capacidad (MVA)	SE Interconexión
<u>Guatemala</u>			
6	230	863	SE Guate-este 230 kV
4	138	398.5	
48	Menos de 138	251.755	
<u>El Salvador</u>			
1	230		SE Ahuachapán 230/115 kV
14	115	1 318.967	
31	Menos de 115	248.875	
<u>Honduras</u>			
18	138	432.62	SE Pavana 138 kV
14	Menos de 138	193.03	
<u>Nicaragua</u>			
9	SE Transmisión	376.25	SE León 230/138 kV
42	SE Distribución	490.45	
4	SE Generación	297.2	SE Brasiles 230/138 kV
<u>Costa Rica</u>			
	SE Elevadoras	1 651	SE Río Claro 230 kV
	SE Reductoros	1 171	SE Liberia 230 kV
<u>Panamá</u>			
33	Total	550	SE Progreso 230 kV

Fuente: Para Guatemala, Informe estadístico 1987, INDE: Cuadro de subestaciones del INDE-1987; para El Salvador, Estadísticas eléctricas 1988, CEL: Cuadro 12. Transformadores-1988; para Honduras, Datos estadísticos 1986, ENEE: Cuadro 5. Principales características de las subestaciones de la ENEE, 1986; para Nicaragua, Datos estadísticos del INE, 1984: Capacidad instalada en transformación de subestaciones eléctricas, por departamentos del SNI, en 1984; para Costa Rica, Informe de operación de las principales empresas eléctricas, 1988, Volumen 2, cuadro 4, página 5, Dirección de Planificación Eléctrica; para Panamá, Boletín de estadística eléctrica 1987, IRHE, Cuadro de demanda máxima anual de subestación por circuito transformador y circuitos según región de ubicación: año 1987.

a/ Se consideró el voltaje en el devanado de A.T. de los transformadores.

b/ En el caso de varias capacidades, se consideró la mayor capacidad de los transformadores.

Sin embargo, la leña debe también analizarse en forma detallada, sólo que debe ubicarse en el marco de los problemas socioeconómicos que influyen de manera determinante en la utilización de este recurso natural. De manera similar, el aprovechamiento del bagazo de caña en los ingenios azucareros debe considerarse como autoconsumo, ya que si bien su oferta es marginal en un balance energético nacional, a nivel del ingenio su participación es, por lo general, de vital importancia.

a) Hidrocarburos

Dada la estructura de refinación existente, no basta la oferta global de productos refinados del petróleo para satisfacer la producción regional. Para asegurar el suministro petrolero se requiere, por lo tanto, importar algunos productos sobre todo diesel y gasolinas. (Véanse los gráficos 15.a al 15.f, gráfico 16 y 16 bis, así como los cuadros 2 al 8.)

i) Gas licuado del petróleo (GLP). La producción regional del GLP constituye, proporcionalmente, una fracción marginal del proceso de refinación. En el período 1978 a 1988, sólo se pudo recuperar, en promedio, el 2.6% del volumen del crudo refinado, y fue preciso importar anualmente más del doble de los volúmenes producidos. La situación varió por país, en tanto que las refinerías de Guatemala y Honduras sólo obtuvieron una fracción de GLP equivalente al 1% del volumen de crudo procesado en el mismo período; en las de Nicaragua y El Salvador la proporción fue de 4.6% y 6.4%, respectivamente.

ii) Gasolina. En 1988, año de máxima recuperación proporcional, las refinerías de la región produjeron 5,389 millones de barriles de gasolinas, equivalentes al 19.9% del volumen del crudo procesado. La media para el período 1978-1988 fue de 18.5%. Sin embargo, esta producción resultó insuficiente para satisfacer la demanda global y fue preciso recurrir a importaciones. En los últimos tres años se importaron, en promedio, 3.4 millones de barriles anuales (9,291 barriles diarios), o sea casi un 60% adicional de lo producido por las refinerías de la región. Las oscilaciones observadas por país, al menos durante los últimos tres años, reflejan en gran medida el grado de utilización de la capacidad nominal de las refinerías. Por ejemplo, mientras Panamá importó alrededor de 800,000 barriles en 1986 y 1988, en 1987 sólo adquirió 226,000 barriles al incrementarse en más de 50% la producción de gasolina respecto de la registrada en 1986. En Honduras ocurrió algo similar durante 1988. El único país que importó más de lo que produjo fue Guatemala, ya que su producción media anual fue de 1.1 millón de barriles (2,950 barriles diarios) en los tres últimos años y su importación promedio, de 1.8 millón de barriles (3,242 barriles diarios), siendo 1988 el año en que más se compró.

iii) Querosenos. El rubro queroseno incluye productos con el máximo de contraste en su utilización final. Por un lado se encuentran las turbosinas, combustible para los reactores de los modernos aviones y, por el otro, los querosenos, que emplean los sectores más pobres, ya sea como complemento de la leña o como único combustible para iluminación y cocción de alimentos. En general, la demanda, y por consiguiente la oferta de estos productos, es la de menor volumen, junto con la de GLP; su importación sólo representa un 15% de la oferta total de querosenos.

iv) Diesel. Junto con las gasolinas, estos dos derivados del petróleo presentan el principal desequilibrio entre producción local y demanda, ya que las refinerías de la región sólo pueden abastecer el 60% de los requerimientos. La diferencia se cubre con importaciones. En volumen, éstos representaron para el diesel un promedio de 15,000 barriles diarios en los últimos tres años y, en 1988, 5.7 millones de barriles (15,608 barriles diarios).

Costa Rica y Guatemala importan volúmenes muy similares a su propia producción, mientras que El Salvador y Panamá sólo adquieren del exterior alrededor del 20% de su demanda global. Honduras es el único país que importa volúmenes mayores a los producidos en su refinería, si bien en 1988 las compras externas disminuyeron, considerablemente, al procesarse en el país mayores volúmenes de crudo. Por último, Nicaragua ha mantenido, durante los últimos tres años, un volumen de importaciones algo superior al 40% de su demanda total.

v) Fuel oil. Regionalmente, este producto es el único que presenta excedentes importantes en el balance entre oferta y demanda. En gran medida, ello es derivado del tipo de crudos procesados, pero, sobre todo, de la propia estructura de refinación que, como se ha visto, no permite el reprocesamiento de residuos para obtener de ello más productos ligeros.

Por países, el único que es deficitario en fuel oil es Nicaragua, fundamentalmente por la demanda del sector eléctrico que basa su capacidad, mayormente, en plantas consumidoras de este energético.

b) Electricidad

La estructura de la oferta de energía eléctrica ha sufrido un cambio notable en los últimos dos decenios, al incrementarse la generación de hidroelectricidad y consolidarse la integración física e institucional del subsector. Así, por ejemplo, mientras que a principios de los años setenta (1972) se produjeron 2,438 GWh de hidroelectricidad, que representaban el 51.5% de la generación total, en 1988 la participación de la generación hidroeléctrica subió a 84.6% con 10,665 GWh. Tal incremento constituyó una respuesta a la crisis derivada de los fuertes aumentos en los precios del petróleo, donde el desarrollo de proyectos hidroeléctricos y geotérmicos, ya identificados, limitarían la dependencia del subsector eléctrico de la generación termoeléctrica, con base en hidrocarburos importados.

Por otra parte, la demanda máxima de los sistemas apenas representa actualmente un 58% de la capacidad instalada total. Al analizar esta relación, en los últimos nueve años, se podría concluir que existe un sobreequipamiento eléctrico. Sin embargo, la capacidad instalada de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano, que asciende a 4,066 MW, incluye plantas fundamentalmente térmicas, que no están en operación debido al severo deterioro que han sufrido y a las fuertes inversiones requeridas para su rehabilitación. Además, un porcentaje muy elevado (18%) está constituido por pequeñas unidades diesel, adecuadas más bien para demanda máxima y no para producir energía base. (Véase nuevamente el cuadro 1.)

Esta situación se refleja también en el hecho de que, aun cuando la demanda aumentó 16% entre 1985 y 1988, la capacidad instalada sólo se incrementó 4.7%. Por otro lado, la generación neta creció de 8,496 GWh, en 1980, a 12,608 GWh en 1988, lo que representa un incremento global de 48.4%. En ese mismo lapso, la generación térmica disminuyó 44.7%, al declinar de 2,472 GWh en 1980 a 1,367 GWh en 1988. Este tipo de generación contribuye con 10.9% (7.5% búnker y 3.4% diesel) del total de electricidad generada frente a 4.6% la geotermoeléctrica y 84.6% la hidroeléctrica.

Por países, en Costa Rica, Guatemala y Panamá, la generación neta se amplió en el período 1980-1988, de manera muy similar al promedio regional (46.2%, 46% y 46.7%, respectivamente), pero mientras el primer país mantuvo el ritmo de incremento en generación hidroeléctrica, cercano al promedio global, Guatemala y Panamá lo hicieron sustituyendo generación hidroeléctrica por térmica. Proporcionalmente, El Salvador fue el país que recurrió, en mayor medida, a la generación térmica, pues su incremento en el período representó 11.2% de la generación neta de 1988, frente a 5% de Nicaragua, 3.7% de Panamá y 1.6% de Costa Rica. Guatemala redujo, apreciablemente, la generación térmica y Honduras dejó casi de utilizar su capacidad térmica instalada. El caso de este último país es muy particular, pues con la entrada en operación de la hidroeléctrica El Cajón en 1985, dejó de depender de los hidrocarburos para generar electricidad aun cuando se prevé que, hacia 1992-1993, la presión de la demanda obligará a recurrir, una vez más, a las unidades térmicas.

Un aspecto importante del balance oferta-demanda de energía eléctrica son las pérdidas por transmisión y distribución, que en términos porcentuales representaron, en el presente decenio, un promedio de 14% de la generación bruta, que excede lo considerado normal.

La evolución de la demanda máxima frente a la capacidad instalada varía de un país a otro. Guatemala, Honduras y Panamá se sitúan actualmente por debajo de la media con 49.1%, 51.4% y 52.4%, respectivamente. El Salvador ha mantenido la media durante los últimos tres años con 58.2%, y Costa Rica y Nicaragua presentan valores muy superiores al promedio, con 74.5% y 73%, respectivamente, si bien en el primero se utiliza básicamente la capacidad hidroeléctrica (82.8%) y en el segundo se recurre en mayor medida a la térmica (52.8%).

Intercambios regionales de energía eléctrica. En 1976, a raíz de la interconexión de sus sistemas eléctricos, Honduras y Nicaragua iniciaron un intercambio comercial de electricidad. En 1982 se integró el sistema de Costa Rica, que inició operaciones exportando 108 GWh a Nicaragua. Sólo falta la interconexión entre Honduras y El Salvador para integrar un sistema interconectado regional para el Istmo Centroamericano, ya que Guatemala y El Salvador están interconectados e intercambian energía eléctrica desde 1986.

Como no existe interconexión alguna con países fuera del Istmo Centroamericano, el mercado de energía eléctrica puede considerarse intrarregional y dividido en dos grupos: el primero compuesto por Costa Rica, Honduras, Nicaragua y Panamá, que, en el período 1980-1988, comercializaron un total de 2,585 GWh; el segundo, integrado por Guatemala y El Salvador que comercializaron 157 GWh en el mismo período.

El principal importador de energía eléctrica fue Nicaragua, seguido por Costa Rica, quienes importaron en el mismo lapso 1,197 GWh y 731 GWh, respectivamente. Costa Rica y Honduras fueron los principales exportadores con 1,361 GWh y 1,018 GWh. En el cuadro 9, podrá observarse cómo se logra el balance regional, por medio de los intercambios de energía, al absorber un país los excedentes de otro, según las condiciones coyunturales de cada año. Por ejemplo, Costa Rica fue exportador importante de 1982 a 1984 y Honduras importador, pero al entrar en operación la hidroeléctrica El Cajón, en 1985, Honduras inició sus exportaciones, y desde 1987 es el principal país exportador.

3. Demanda de energía

El nivel de demanda de energía de los países del Istmo Centroamericano, así como la estructura de su consumo energético, son indicadores básicos de su estado de desarrollo económico y social. Así, a partir de 1980, el consumo energético por habitante disminuyó conforme la situación económica se deterioraba. (Véase el gráfico 17.) Al presente, el consumo de energía por habitante en la región asciende, por año, a 3.4 barriles de petróleo equivalente por habitante. Esto refleja un ligero aumento frente a los 3.23 bep/hab/año consumidos en promedio en 1986, pero todavía no se logra alcanzar el nivel de 3.8 bep/hab/año de 1980.

Para ubicar mejor el consumo de energía del Istmo Centroamericano, basta compararlo con las cifras que presentaban otras regiones y países en el mismo año (1986); por ejemplo, la Zona Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) registró un consumo medio de 5.4 bep/hab/año, mientras que el de América Latina y el Caribe ascendió, en conjunto, a 5.8 bep/hab/año. Sin embargo, para ilustrar mejor la validez de este indicador, baste decir que para el mismo año, Canadá consumió 61.6 bep/hab/año, los Estados Unidos 51.6 bep/hab/año, y la República Federal de Alemania 30.3 bep/hab/año, por sólo mostrar el efecto de comparación con algunos de los países de mayor desarrollo económico. En América Latina, Venezuela es el país con mayor consumo global de energía, ya que en 1986 consumió alrededor de 15 bep/hab/año, seguido por México, con 8.2 bep/hab/año. ^{23/}

El comportamiento del consumo frente al desarrollo relativo se refleja también en el indicador global del consumo energético por habitante. En 1988, mientras Costa Rica y Panamá consumieron 4.4 y 4.5 bep/hab/año, respectivamente, El Salvador y Nicaragua sólo alcanzaron consumos de 2.65 y 2.91 bep/hab/año. Por otro lado, en Guatemala y Honduras se consumieron 3.41 y 3.35 bep/hab/año.

Globalmente, el consumo energético total del Istmo ascendió, en 1988, a 92,138 millones de barriles de petróleo equivalentes, lo que representó un incremento absoluto del 9.7% en el presente decenio. Sin embargo, el consumo relativo de la región, lejos de mejorar, ha disminuido. (Véase el gráfico 18.)

^{23/} Véase, OLADE: Balances energéticos..., op. cit.

Guatemala, el país más poblado del Istmo (31.7% de la población total) absorbe casi un tercio (31.9%) del consumo de energía de la región; Costa Rica consume el 13.5%; El Salvador, 14.4%; Honduras, 17.4%; Nicaragua, 11.4% y Panamá, 11.2%.

a) Demanda sectorial

Al analizar el consumo por sectores económicos y por tipo de energético se advierte que el transporte exige mayores volúmenes de gasolinas y diesel, mientras que, en el sector doméstico, se consume primordialmente leña, debido sobre todo, a fenómenos socioeconómicos. Por otro lado, la incidencia de la electricidad es todavía bastante marginal, debido a la débil infraestructura de distribución y también, aunque en menor grado que los hidrocarburos, a problemas de carácter socioeconómico.

Son cuatro los sectores en los que se divide, por lo general, el estudio del consumo de energía: i) residencial y comercial; ii) Industria; iii) transporte, y iv) público y otros. El consumo energético sectorial del Istmo Centroamericano, como el de muchas regiones y países del tercer mundo, debe estudiarse cuidadosamente porque, a diferencia de los países industrializados, la incidencia del consumo de la biomasa (fundamentalmente leña y bagazo de caña de azúcar) altera completamente el análisis tradicional de los balances energéticos.

En las economías desarrolladas, la demanda depende, en mayor medida, de productos derivados de procesos de industrialización y transformación de fuentes primarias (petróleo crudo, gas natural, carbón mineral, uranio, hidroenergía, geoenergía, etc.). Así, mientras que en los países europeos o el Japón la biomasa casi no cuenta en los balances energéticos, en el Istmo Centroamericano ésta representó, en 1987, el 54.4% del consumo total de energía (estimado en 88.5 millones de bep), y fue absorbido por el sector residencial-comercial (47.4%) y la industria (7%). En contraste, el transporte absorbió el 50% de los 40.3 millones de bep de energías industrializadas consumidos en la región en ese año, en tanto que el subsector residencial-comercial sólo participó con 15%, compuesto fundamentalmente de electricidad, gas licuado del petróleo (GLP) y querosenos.

El bajo grado de industrialización de la región se refleja en la proporción de energía consumida por la industria y en la propia formación de las energías utilizadas en los procesos industriales. De hecho, la biomasa participa con 40.5% del consumo de energía del sector industrial, aunque tres cuartas partes corresponden al bagazo de caña de azúcar, que los ingenios autoconsumen; la energía eléctrica representa el 13.4% del consumo global de energía de la industria (Francia, país de vanguardia en este parámetro, consumió 52% en 1988), mientras que los productos petroleros participan con 46.1%. En total, el sector industrial sólo consumió 17.4% de la energía demandada en el Istmo en 1987.

Por último, el sector público y otros absorbieron alrededor del 5.6% del consumo total; utilizaron básicamente derivados del petróleo y, en mínima escala, electricidad. (Véase el cuadro 10.)

b) Demanda por tipo de energético

i) Leña. La leña es el energético que satisface más de la mitad de la demanda global de energía de la región. Este fenómeno no responde a acciones de política o a planificación sectorial alguna; es consecuencia del carácter excluyente del desarrollo económico, tan marcado en la gran mayoría de los países latinoamericanos y, en particular, en los del Istmo Centroamericano.

De hecho, al absorber el sector residencial-comercial alrededor de la mitad de la energía global consumida y el 90% de la biomasa, utilizada en la región como insumo energético, podría creerse que la leña es también la energía que más privilegia el factor de "intensidad energética", es decir, en la que es mayor la interrelación entre consumo energético y unidades de producto en valor del PIB. Sin embargo, su propio carácter excluyente la aleja de todo proceso productivo y, salvo una mínima parte (alrededor del 10% de su consumo), la usan pequeñas factorías y comercios (tabiquerías, caleras, panaderías, etc.); su utilidad general como energético es la cocción de alimentos. Evidentemente su eficiencia es de las más bajas (menor de 10%) y ello repercute en los volúmenes-tonelada que se requieren. En algunos países de la región se ha logrado promover el uso de estufas mejoradas que elevan la eficiencia energética de la leña, pero las acciones desplegadas y los recursos disponibles para ampliarla son todavía modestos frente a la dimensión del problema.

El 85.5% del total de la biomasa consumida en el Istmo Centroamericano, es utilizado por cuatro países: Guatemala, 38.6%; Honduras, 18.9%; El Salvador, 17.6%, y Nicaragua, 10.3%. Costa Rica consume sólo el 7.5% del total y Panamá, el 7.1% restante. Las cifras de producción y consumo de leña manejadas, tanto en los propios países, como en los organismos que estudian los problemas energéticos, son resultado de extrapolaciones de algunas investigaciones, todas ellas muy limitadas. Conviene, por lo tanto, levantar una encuesta bien diseñada que permita conocer con mayor exactitud la realidad del consumo de leña en el Istmo Centroamericano. En virtud de la importancia que ésta tiene, tanto desde el punto de vista energético como ecológico, es de desear que instituciones mundiales, regionales y nacionales, aúnen esfuerzos y recursos para que, al estudiar a fondo el problema, se propongan soluciones válidas y aplicables en beneficio de las economías nacionales y de la población más marginada.

ii) Electricidad. La demanda de energía eléctrica está en función directa con el grado de electrificación alcanzado en cada país. Ello explica que en Guatemala y Honduras, donde sólo se ha logrado un nivel de electrificación del 30%, el consumo per cápita en 1988 haya sido de 193 kWh y 262 kWh, respectivamente, mientras que en Costa Rica, con un grado de electrificación del 83%, el consumo por habitante fue de 1,036 kWh. Este último, si bien es uno de los más altos de América Latina, todavía se encuentra muy distante de los niveles de países con desarrollo relativo medio como Portugal, cuyo consumo per cápita en 1988 resultó de 1,994 kWh, y está más lejos aún de los consumos por habitante que en ese año registraron Francia (5,600 kWh); los Estados Unidos (10,428 kWh); o Canadá (16,320 kWh), país del continente americano con mayor consumo per cápita de electricidad. El consumo promedio por habitante en el Istmo Centroamericano es en la actualidad de 385 kWh.

Desde 1982, el sector residencial se ha convertido en el principal demandante de energía eléctrica. Ello, sin duda, es fruto de la recesión económico-industrial que sufre la región, pues mientras que en 1980 la industria absorbía el 36.7% del consumo de electricidad, frente a 33.3% del subsector residencial, en 1988, este último consumió 36.8% del total, en tanto que la industria sólo absorbió 29.8%. Pese a la crisis económica, el consumo regional de energía eléctrica aumentó a una tasa promedio anual de 4.2% entre 1980 y 1988. En ese periodo, el incremento de la demanda residencial fue, en promedio, de 6.2% anual, y el de la industria, de 2.1%. Por otra parte, la demanda promedio anual del comercio y del sector público creció alrededor de 5.7%. (Véanse los gráficos del 19.a al 19.g.)

iii) Hidrocarburos. A partir de 1985, la demanda interna regional de productos refinados recobró la tendencia ascendente que había mostrado hasta 1978. Sin embargo, sólo en 1987, se logró alcanzar los niveles de consumo global de aquel año (39.6 millones de barriles en 1978 y 39.4 millones en 1987). (Véase el gráfico 20.)

El decremento progresivo del consumo global del Istmo Centroamericano entre 1978 y 1985 se debió, en primer lugar, a los efectos de la crisis económica (particularmente la contracción en la actividad industrial) sobre el consumo final y, en segundo término, a la reducción de los requerimientos de generación térmica, al entrar en servicio importantes proyectos hidroeléctricos.

Los principales refinados, utilizados en el sector residencial y el transporte (GLP y diesel), fueron los únicos productos cuyo consumo se incrementó considerablemente frente a los volúmenes de 1978. Esa evolución era de esperarse puesto que, por un lado, en el consumo de diesel repercutió el proceso de "dieselización" en los sistemas de transporte colectivo de pasajeros y de carga y aun en el transporte privado, al aplicarse de manera errónea las políticas de precios relativos gasolina/diesel. Esto llevó, durante largos periodos, a dar preferencia al uso del diesel, pese al alto costo de oportunidad para las economías nacionales. Por otra parte, el continuo crecimiento de la demanda de GLP se explica por ser este combustible ideal para la cocción de alimentos. Esta tendencia habrá de mantenerse durante muchos años, ya que es de suponer que la demanda potencial real seguirá creciendo, por lo que sus limitaciones deberán buscarse por el lado de la oferta, donde hay restricciones desde la capacidad de almacenamiento hasta el establecimiento apropiado de sistemas de distribución.

De 1985 a la fecha, la demanda de refinados del petróleo en el Istmo Centroamericano parece haber retomado un ritmo ascendente, salvo en el caso de Nicaragua, país que sigue sufriendo las consecuencias de problemas económicos y políticos que lo mantienen semiaislado y en una economía de guerra. Cabe destacar, particularmente, el caso del fuel oil en Guatemala, pues con la entrada en operación de su planta hidroeléctrica de Chixoy, en 1986, dejó de consumir cerca de 1.4 millón de barriles de ese derivado. (Véase el cuadro 11.)

También conviene destacar el fenómeno generado por la demanda panameña de fuel oil, excluyendo el utilizado para la generación de energía eléctrica. En 1985 y 1986, Panamá consumía el 17% del fuel oil que demandan los cinco países centroamericanos, al 58.3%, y al 70.4% en 1987. Esto sólo puede tener como explicación las entregas a los barcos que cruzan el canal y que no se contabilizaron como exportaciones.

IV. PERSPECTIVAS Y LINEAS DE ACCION

1. Introducción

Partiendo del diagnóstico derivado del análisis sucinto del sector energético del Istmo Centroamericano presentado en los capítulos anteriores, y ante la ausencia de un modelo de demanda regional, se considera que, con el fin de buscar la optimización del balance energético regional, habría que definir y plantear líneas de acción sectorial en actividades y políticas referidas tanto a la demanda como a la oferta. Una opción para ello sería definir una "función objetivo" de la demanda en términos de consumo final. Esto equivale a establecer, para el año 2015, estimaciones de consumo energético per cápita no como metas a alcanzar sino como objetivos hacia los cuales hay que tender siempre en un marco de mejora progresiva de los aspectos socioeconómicos. Como base se tomarían los datos demográficos actuales y el crecimiento previsto de la población. La "función objetivo" se sustentaría en hipótesis generales de trabajo, como las siguientes:

a) Existe una relación biunívoca entre la estructura socioeconómica de la población, derivada del estilo de desarrollo de los países del Istmo, y la estructura del consumo cualitativo de energía;

b) Crece la dependencia del consumo hacia los hidrocarburos;

c) Aumenta considerablemente en la región el grado de electrificación;

d) Se acentúa el fenómeno migratorio del campo a la ciudad. El sector urbano tiende a crecer mientras el rural disminuye;

e) Por el fenómeno migratorio, y en menor medida debido a factores económicos, en el esquema del consumo energético de la región, el sector residencial avanza en la transición de la leña hacia los hidrocarburos (GLP, querosenos) y la electricidad;

f) Se logran efectos positivos en las políticas de gestión de la demanda (mejor equipamiento, consumo más racional, etc.) y de administración de la oferta (disminución de pérdidas en transmisión-distribución, mejor infraestructura y distribución de hidrocarburos, etc.), y

g) Institucionalmente hay mayor capacidad de coordinación entre los aspectos normativo, fiscal, económico y operativo.

Si bien se reconoce el aspecto puramente empírico de la "función objetivo", el presente documento pretende motivar el desarrollo de ciertos ejercicios de planificación energética que, a la postre, permitan integrar mejor en los ámbitos nacionales y regional acciones del sector energético, muchas veces dispersas. De esta manera se podrán seguir estudiando los problemas, que en materia de energía enfrenta la región, y coadyuvar a establecer más y mejores mecanismos de cooperación entre y con los países del Istmo Centroamericano.

Antes de evaluar las perspectivas energéticas del Istmo Centroamericano, merece la pena considerar, en forma breve, los aspectos más relevantes del sector energético regional. Si bien los hidrocarburos son los combustibles de uso más extendido en la industria y el transporte, y los que más inciden en las actividades productivas, la leña es el energético que mayor participación tiene en el balance global de energía. Ello se debe a que es utilizada en gran medida en el sector doméstico-residencial, integrado en alta proporción por los estratos que sufren pobreza y pobreza extrema, los cuales representan, a su vez, más del 60% de la población total del Istmo Centroamericano. Evidentemente, este consumo responde más a problemas de índole socioeconómica que de selección, puesto que las familias con opción de adquirir hidrocarburos, o que están conectadas a la red de energía eléctrica, casi no emplean leña para la cocción de sus alimentos.

Del total de energía consumida actualmente en la región, el 52% corresponde a leña, el 36% a productos petroleros, el 8% a electricidad y el resto a diversas fuentes (bagazo de caña de azúcar, cascarilla del café, alcohol, etc.). Sectorialmente, el consumo doméstico-residencial absorbe el 60% del total de la energía demandada, el transporte el 18% y la industria el 20%. El propio sector energético consume un equivalente al 2% del total.

En 1987, el consumo de productos petroleros ascendió a 38.8 millones de barriles (104,000 barriles diarios) y se orientó sobre todo al diesel (37%), seguido por fuel oil o búnker (24.5%) y gasolinas (23%). El gas licuado del petróleo (GLP) absorbió solamente el 7% del consumo, mientras que el queroseno representó el 7.7% del total, y se empleó fundamentalmente en aviones turbo reactores y como iluminante, en este último caso, por la población marginada.

Por el lado de la oferta, la región cuenta con vastos recursos hidroeléctricos, de los que por ahora sólo se explota poco menos del 10%. Pese a ello, se logra cierto equilibrio entre oferta y demanda de electricidad, aprovechando la capacidad instalada geotérmica y térmica convencional. No obstante, se teme que pronto se presentarán cuellos de botella que obligarán a incrementar la capacidad instalada térmica. Ello, no obstante los beneficios que ya representa la interconexión eléctrica regional, aun cuando falta por concretar el tramo El Salvador-Honduras.

2. Función objetivo

Salvo que en los próximos 25 años suceda un cambio tecnológico en el sector energético que beneficie por igual a los países industrializados y subdesarrollados --fenómeno del todo remoto--, la única tendencia posible en el desarrollo del consumo de energía de la región será un fuerte incremento en la participación de los hidrocarburos, ello sin menoscabo del proceso permanente de electrificación. Sin embargo, la participación de la energía eléctrica, en la estructura del consumo, difícilmente rebasará el 10% del total. Luego entonces, es obvio que aparte del incremento natural de los hidrocarburos en el consumo global, serán éstos los que habrán de sustituir a la leña, utilizada ahora en el sector doméstico-residencial.

ESTRUCTURA ACTUAL Y POSIBLE DEL CONSUMO DE ENERGIA
EN EL ISTMO CENTROAMERICANO

	Unidad	Año 1988			Función objetivo al año 2015		
		Global	Per cápita	%	Global	Per cápita	%
Hydrocarbons	Mbep bep	36 032	1.32	36	198 675	4.01	68
Electricity	GWh kWh	10 486	384	8	45 500	957	10
Biomass	Miles t/año kg/día	18 845	1.82	56	24 170	1.39	22
Total	Mbep bep	92 138	3.38	100	281 904	5.93	100
Population	miles	27 259			47 550		

Equivalencias simplificadas:

1.614 GWh = 1 bep
1 t/leña = 2.5556 bep

Tasas de crecimiento anual promedio (%):

hidrocarburos 7
electricidad 6.05
biomasa 1
población 2.25

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

Los alcances globales, que en el cuadro anterior se han denominado "función objetivo", son cifras de consumo por habitante dadas como metas a alcanzar hacia el año 2015, con su consecuente consumo parcial y la equivalencia global en barriles equivalentes de petróleo (bep). En el cuadro se deduce también una población total cercana a 50 millones de habitantes, sobre la base de una tasa de crecimiento anual promedio en el período de 2.25%.

Congruente con las hipótesis enunciadas en la introducción, la tendencia de la demanda podría hacer que los consumos por habitante, en el horizonte del año 2015, tendieran a: a) 4 bep/año en hidrocarburos; b) 957 kWh/año en electricidad, y c) 1.39 kg/día de biomasa (90% leña). Estos consumos "objetivo" representarían triplicar el actual consumo per cápita de los hidrocarburos, multiplicar en 2.5 veces el de electricidad y reducir, en una cuarta parte, el consumo por habitante de la biomasa. En términos globales, el consumo "objetivo" para el año 2015 tendería a triplicar el consumo

regional de 1988 (92,138 millones de bep), lo que representa una tasa de incremento anual promedio de 4.7%.

En cuanto a la estructura del consumo, orientada al presente en mayor proporción (52%) a la biomasa --36% hidrocarburos y 8% electricidad--, se invertiría en favor de los hidrocarburos, que representarían el 68% del consumo total de energía, seguidos por la biomasa con 22% y, finalmente, por la electricidad con 10%. Esta estructura de consumo se deriva de afectar los consumos "objetivo" per cápita por la población estimada y es congruente con las hipótesis de trabajo establecidas.

El carácter indicativo del ejercicio y su visión regional no pretenden sustituir los ejercicios de planificación energética que hasta ahora hayan realizado los países. Intenta, solamente, dar un marco de referencia a las líneas de acción que se consideran básicas, descritas en detalle más adelante, y que seguramente ya están previstas o en proceso de implantación.

En términos comparativos, los valores dados como consumo "objetivo" no representan niveles inalcanzables; podrían considerarse, más bien, modestos en el plazo de 25 años en una región que deberá crecer firmemente, una vez resueltos los problemas que enfrenta en la actualidad y que la tienen sometida a serias restricciones socioeconómicas. Por ejemplo, el "objetivo" por alcanzar, en cuanto a consumo de energía eléctrica por habitante, es inferior al de Costa Rica en 1988; en el caso de los hidrocarburos, no llega siquiera al consumo promedio actual de América Latina en su conjunto.

El de la leña es un caso particular. Se estima que la población consumidora de leña bajará del 70% al 55% de la población total, y que el consumo por habitante disminuirá de 2.7 kg/día a 2.5 kg/día, ambos hacia el horizonte 2015. Esto equivale a un consumo per cápita de 1.39 kg/día en función de la población total, frente a 1.82 kg/día, consumidos en 1988.

En este decremento influían la migración a las ciudades, la ampliación espacial de la oferta de hidrocarburos y electricidad y cierta mejora relativa en el ingreso familiar, que permitirá destinar parte de ese ingreso al consumo de energías "industrializadas" (productos refinados del petróleo y electricidad). A ello habrá de aunarse un leve incremento en la eficiencia del uso de la leña, por su escasez progresiva y la adopción de cocinas mejoradas sobre todo en las inmediaciones urbanas.

3. Perspectivas

a) Prospección de nuevas fuentes de energía

La casi total dependencia de los hidrocarburos importados coloca al Istmo Centroamericano en una situación de alta vulnerabilidad por los efectos que la importación de estos energéticos tiene en las economías nacionales. Ello obliga a mantener programas de exploración petrolera que, con diverso grado de desarrollo, se llevan a cabo en el marco de las leyes nacionales de hidrocarburos, aun cuando las probabilidades de éxito sean escasas o los beneficios previstos muy relativos. Ejemplo de ello es Guatemala, país que

en 1988 logró producir 1.3 millón de barriles de petróleo (3,671 bep/día), equivalente al 15% de su demanda de hidrocarburos.

Es un riesgo considerar la existencia, o no, de reservas, sean éstas de hidrocarburos líquidos o gaseosos, para considerarlos en cualquier programa de mediano o largo plazo. Ello sobre todo cuando los montos de inversión requeridos en exploración son cuantiosos y están asociados, fundamentalmente, a inversionistas extrarregionales y a las condiciones del mercado internacional, donde necesariamente se comercializarían los excedentes en beneficio de las empresas internacionales participantes.

Sobre la posibilidad de la existencia de gas natural en la región, es importante distinguir sus modalidades de producción y aprovechamiento de las del petróleo. Mientras que para este último, toda la infraestructura se orienta a la importación-exportación, no se prevén acciones para el aprovechamiento inmediato del gas. El caso de Guatemala, que sigue quemando en la atmósfera gas natural asociado al petróleo producido, debe ser un llamado de atención a los países. No debe dársele un costo marginal cero al gas asociado, ya que equivale a una alta proporción del petróleo que debe importarse para satisfacer esos mismos volúmenes de demanda, en primera instancia, para generar electricidad.

Sigue vigente el interés por incursionar en la producción masiva de alcohol anhidro para emplearlo como carburante, en virtud de las condiciones desfavorables del mercado internacional del azúcar. Esta opción podría resultar un enorme riesgo porque la producción del alcohol siempre está subordinada al mercado del azúcar. No es aconsejable, por lo tanto, incluir el alcohol anhidro dentro de un plan energético nacional, dada su vulnerabilidad por el efecto externo y por el poco o nulo control que sobre su producción tiene el propio sector energético. Desde el punto de vista económico, el industrial buscará siempre el mejor mercado y éste resultaría, sin duda alguna, el de exportación, con lo cual su incidencia no sería propiamente energética, sino de balanza comercial. En el caso de no tener mercado externo, sus altos costos de producción (alrededor de 40 dólares por barril), ^{24/} forzarían a canalizarlo al mercado nacional bajo condiciones de subsidio.

Desde el punto de vista estrictamente energético, varios aspectos limitan las posibilidades del alcohol como fuente de energía. Por un lado, habría que descartar la producción masiva de alcohol etílico hidratado para emplearlo sin mezclar en motores de ciclo Otto modificados. Ello sobre todo por las siguientes razones de índole económica: i) su uso requiere de cambios tecnológicos importantes; ii) sus costos de producción son elevados; iii) la escasez de materia prima, y iv) porque las tierras donde se cultiva caña de azúcar podrían destinarse, en general, a la producción de alimentos básicos.

Por otra parte, se podría producir alcohol anhidro y combinarlo con la gasolina pero, por restricciones tecnológicas, con este carburante sólo se puede obtener una mezcla de un máximo de 20% de alcohol. Si se pudiera producir alcohol anhidro, en volumen suficiente para mezclarlo en esa

24/ Véase, CEPAL, La problemática energética..., op. cit., págs. 43 y 44.

proporción con la gasolina --la que a su vez representaría alrededor del 20% de la demanda de productos petroleros del Istmo--, en el mejor de los casos se llegaría a sustituir, como máximo, un 4% de la demanda de derivados del petróleo en la región.

En todo caso, las posibilidades del alcohol como fuente alterna de energía deberán evaluarse de manera integral, teniendo en cuenta todos los aspectos técnicos y económicos relacionados con la actividad azucarera y con el sector energético, partiendo de la producción agrícola, hasta llegar a la comercialización del producto final.

El aprovechamiento de otros tipos de biomasa, mediante tecnologías como la producción de biogás o la combustión directa, tendrían sólo un impacto localizado en la actividad que los produce (algodón, arroz, etc.), que puede ser importante en cada caso específico, pero cuya contribución a un cambio estructural en el balance energético sería definitivamente marginal.

Más reducido y disperso aún, sería el resultado tangible que pudiera esperarse del posible desarrollo de otras fuentes de energía, como la solar y la eólica. Sus aplicaciones con la tecnología disponible, y prevista a más largo plazo, se encuentran todavía bastante alejadas de una producción masiva y competitiva de energía. Si bien pueden destinarse a ciertos usos específicos, son poco relevantes desde el punto de vista energético y están delimitados social y geográficamente a ciertos grupos de población, o para actividades económicas también muy específicas.

b) Desarrollo de los recursos energéticos existentes

Tres son los recursos, cuya oferta tiene mayores posibilidades de ampliación en el mediano y largo plazos: hidroelectricidad, geotermia y biomasa. Sin embargo, sus perspectivas son limitadas y difícilmente podrían contribuir a que se produzcan cambios estructurales en el balance energético de la región, aun cuando pudieran obtenerse resultados de cierta importancia, sobre todo en el subsector eléctrico.

i) Biomasa. Son pocas las posibilidades de aprovechar, de manera sistemática y organizada, la leña o el carbón vegetal. No está reglamentado su aprovechamiento como recurso energético y su control como recurso natural cae fuera del ámbito del sector energía. El sector agrícola-forestal, del cual depende sectorialmente, tiene otras prioridades ligadas más directamente a la agricultura y a la ganadería o, en el mejor de los casos, sólo a la explotación forestal. Por tal razón, únicamente se pueden prever acciones de desarrollo energético en este campo cuando se involucren de manera directa posibles usuarios industriales, para quienes constituya un incentivo invertir en bosques energéticos, como sustitutos de hidrocarburos.

Con respecto a la leña, en el sector doméstico-residencial, no se prevé la ampliación de la oferta en el futuro. Por el contrario, la deforestación, no asociada necesariamente al uso energético, hará que este recurso sea cada vez más escaso.

Entre los desechos de origen agropecuario, el bagazo de caña de azúcar y la cascarilla de café se emplean en los procesos industriales de los

respectivos productos. Su mayor o menor utilización, como fuentes de energía, se vincula directamente con el grado de actividad de las agroindustrias que los producen y utilizan. En el caso del bagazo, existe la posibilidad de emplear excedentes en la cogeneración de electricidad --que se incorporaría a la red de servicio público-- durante la época de zafra que, en general, coincide con el período de estiaje de los regímenes hidrológicos de la región. El rendimiento de estos excedentes oscila entre 60% y 65%, el cual se podría aumentar fácilmente a 80% secando mejor el bagazo e incrementando la eficiencia de las calderas de los ingenios. Por otra parte, si bien la cogeneración presenta perspectivas interesantes, puesto que se podría producir electricidad a costos competitivos, conviene considerar --al igual que con otras opciones analizadas-- la magnitud de los posibles resultados. La potencia eléctrica disponible sería, además de temporal, reducida en relación con el tamaño de los sistemas interconectados de cada país; en algunos casos se podría llegar a disponer de algunas decenas de megavatios, distribuidos en varias plantas. Aun cuando el aporte de la generación podría llegar a ser importante, difícilmente resolvería, o aliviaría, de manera significativa, el problema de los altos requerimientos de inversión del subsector eléctrico.

ii) Hidroelectricidad y geotermia. Debido a la crítica situación financiera que enfrenta el subsector eléctrico, los planes de adición de generación han sufrido continuos recortes y postergaciones durante los últimos cinco años. En el período 1984-1989, la demanda registró una tasa de crecimiento promedio anual de 4.2%. En dicho período, la capacidad se incrementó menos del 5% mientras que la demanda de energía eléctrica aumentó 21%. En el futuro inmediato (cinco años) se requerirán inversiones para rehabilitar el parque térmico, única alternativa que se estima permitirá satisfacer la demanda. Para el corto plazo (10 años), las adiciones previstas consistirán de plantas relativamente pequeñas; se estima que el recurso geotérmico se explotará de manera acelerada tanto por su adaptabilidad a proyectos de menor capacidad, en comparación con las hidroeléctricas, como a causa del menor costo del kWh. Debido al tiempo prolongado (superior a 10 años) que requieren los proyectos hidroeléctricos grandes, desde su concepción hasta su puesta en servicio, se considera necesario iniciar de inmediato los estudios requeridos para emprender proyectos hidroeléctricos de mayor envergadura, sobre todo en el caso de los binacionales como El Tigre, entre El Salvador y Honduras, para que puedan iniciar operaciones en los primeros años del siglo XXI.

c) Cooperación energética

La cooperación energética entre los países del Istmo y entre éstos y el resto de América Latina, en primera instancia por su integración con la OLADE, y luego con los Estados Unidos, Canadá, los países europeos u otras regiones, debe ubicarse en el contexto real de las relaciones económicas y políticas internacionales, ya sean éstos de índole política o económica. Aquí se subrayan los aspectos puramente económicos de la cooperación entre países. En este sentido, la energía es, sin duda alguna, uno de los sectores que más posibilidades ofrece en el difícil camino de la integración regional. Sobre el particular cabe destacar y analizar algunos ejemplos de cooperación inter y extrarregional que así lo demuestran. Además, se plantea como perspectiva promisoría un alcance más ambicioso del Acuerdo de San José, que

en su momento fue el máximo ejemplo de cooperación regional. Por medio de este instrumento se podría rescatar el viejo proyecto de integración petrolera entre los principales países productores y los países importadores de petróleo del Istmo Centroamericano.

d) Integración energética regional

En materia de integración energética regional, la interconexión eléctrica es sin duda alguna, el tema donde más se ha avanzado. La CEPAL ha promovido este ambicioso proyecto desde sus orígenes, que datan de los inicios del Mercado Común Centroamericano en los años sesenta. En el marco del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (CCE) se constituyó en 1958 el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos --integrado por los presidentes o gerentes generales de las empresas eléctricas nacionales-- y se asignó su secretaría a la CEPAL. En 1963 se creó el Grupo Regional de Interconexión Eléctrica (GRIE). Se dio, con ello, un paso acertado al entregar la responsabilidad del proyecto a los responsables de la planificación y operación de los sistemas eléctricos nacionales.

El GRIE, instancia técnica de las empresas eléctricas de la región, ha promovido desde su establecimiento las interconexiones nacionales; sin embargo, éstas fueron evolucionando de convenios bilaterales y no surgieron de una planificación regional integral. En 1976 se iniciaron las operaciones de la interconexión entre Honduras y Nicaragua, sobre la base de una línea de 230 kV que operaría temporalmente a 138 kV, pero que al presente sigue operando a ese mismo voltaje. En 1982 se puso en servicio la interconexión a 230 kV, entre Nicaragua y Costa Rica, y, en 1986, la línea entre Costa Rica y Panamá, también a 230 kV. En el mismo año entró en servicio la interconexión Guatemala-El Salvador, la cual constituye un sistema interconectado separado del anterior. La red resultante dista mucho de ser una interconexión confiable, debido a diversos problemas técnicos tanto de equipo como a nivel de sistema. Sin embargo, ha permitido efectuar transacciones de energía económica entre los países y ha proporcionado los beneficios tradicionales de las interconexiones (apoyo mutuo en emergencias, uso compartido de reservas y mayor continuidad en el servicio). Asimismo, esta red ha permitido que Honduras exporte sus excedentes de energía a Nicaragua, Costa Rica y Panamá. En los últimos dos años, estas ventas alcanzaron los 340 GWh, con un costo aproximado a los 10 millones de dólares.

En 1979, la VI Reunión de Gerentes y Presidentes de las Empresas Eléctricas Nacionales del Istmo Centroamericano decidió crear un consejo regional de electrificación, el cual se constituyó formalmente en 1985, al ser aprobado, durante la IX Reunión de Gerentes y Presidentes, el Convenio Constitutivo del Consejo de Electrificación de América Central (CEAC). Teóricamente, el CEAC debió haber asumido la labor de promover y coordinar, regionalmente, las acciones integracionistas del sector eléctrico del Istmo Centroamericano. Sin embargo, sus funciones y responsabilidades se le asignaron a partir de septiembre de 1989 al formalizarse la Secretaría Permanente y nombrarse el primer Secretario Ejecutivo. La Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) de El Salvador asumió estas funciones, por dos años, con el apoyo técnico de la CEPAL.

El campo de los hidrocarburos presenta más restricciones como elemento de integración regional por el hecho de no tener bajo control estatal, como es el caso de las empresas eléctricas, las plantas refinadoras de petróleo las cuales, salvo el caso de Costa Rica, son propiedad de empresas petroleras transnacionales. Sin embargo, los pocos ejemplos de transacciones entre países, como sucedió recientemente entre El Salvador y Nicaragua, al intercambiar el primero fuel oil por asfaltos del segundo, demuestran su beneficio. Por ello es importante constituir un Grupo Regional Petrolero (GREP), bajo el mismo esquema que el GRIE. ^{25/}

e) Cooperación internacional

Varios millones de dólares anuales se reciben en la región por concepto de cooperación internacional. Las principales áreas receptoras son: la planificación energética, las energías nuevas y renovables y, sobre todo, la geotermia. El apoyo proviene del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Comunidad Económica Europea (CEE) y la Agencia Internacional de los Estados Unidos para el Desarrollo (AID), así como mediante convenios bilaterales de algunos países europeos (Alemania, Francia, España, Italia y otros), Canadá y Japón, entre los más activos en la región. Desde el punto de vista de cooperación financiera, cabe destacar el Acuerdo de San José, suscrito por México y Venezuela en 1980. El propósito de este convenio era resolver los problemas coyunturales de suministro de petróleo, que en esos años se había transformado en la carga más pesada para los países del Istmo, todos ellos importadores netos de petróleo. Estos residían no sólo en las fuertes alzas de precios del petróleo en el mercado internacional, sino en la escasez relativa del hidrocarburo que dejaba a los países pequeños a merced de los especuladores. Ello por no tener acceso directo a los productores debido a los modestos volúmenes que requerían y, en especial, porque los compraban --y siguen adquiriendo--, en forma aislada e individual, perdiendo la capacidad de negociación que darían las compras sindicadas.

Aquí precisamente se encuentra un amplio campo de cooperación. Por un lado, podría constituirse un grupo que empiece a intercambiar información sobre las condiciones de los mercados del petróleo a los que cada quien tiene acceso, pero buscando como objetivo final el establecimiento de acciones comunes, por ejemplo, compras sindicadas de petróleo y derivados, transporte coordinado de hidrocarburos, transacciones de excedentes de productos refinados, etc. Estas y otras acciones conjuntas contribuirían a optimizar los costos del abastecimiento petrolero de la región.

Más aún, habría que rescatar la experiencia del Acuerdo de San José y proponer adecuarlo a las actuales circunstancias. En sus inicios, el gesto de los países donantes, México y Venezuela, respondió a los principios de cooperación regional signados por los gobiernos latinoamericanos en el Convenio Constitutivo de la OLADE. Esta acción de cooperación regional, no sólo resolvió la dificultad que tenían los países del Istmo para abastecerse de petróleo, sino que les concedió ventajas financieras, hasta entonces nunca

^{25/} Véase, CEPAL, El abastecimiento de hidrocarburos en el Istmo Centroamericano, Actualización 1989 (LC/MEX/R.182).

otorgadas en este tipo de transacciones. Con el tiempo, al ir cambiando de manos el control del mercado petrolero mundial --de vendedores a compradores-- las condiciones del Acuerdo se fueron haciendo menos atractivas, sobre todo porque no incluye productos refinados, actualmente más baratos en el mercado internacional que los obtenidos en las ineficientes refinerías nacionales. También resultó menos favorable porque los países adquieren el crudo más caro que lo que México y Venezuela lo venden a otros clientes, restando con ello gran parte de las ventajas financieras. ^{26/}

La perspectiva de acción en materia de cooperación petrolera tiene un alcance de corto plazo y otro, muy ambicioso, de largo plazo. El primero consiste en cambiar la condición unilateral del Acuerdo, que establece su ejecución a través de convenios bilaterales con cada país, por un esquema de negociación multilateral que, sin lugar a dudas, beneficiaría a ambas partes. Se estaría, así, negociando ya no mercados marginales de 10,000 o 15,000 barriles por día, sino uno de más de 100,000 barriles diarios. En las condiciones actuales, esto sería atractivo para cualquier país exportador de petróleo, amén de que la región representa un mercado creciente y seguro. Este podría ser el primer paso hacia el otro objetivo: rescatar la idea de establecer una refinería regional, aun tomando en cuenta todas las dificultades inherentes a un proyecto tan ambicioso, en un mosaico político tan complejo como lo es el Istmo Centroamericano.

La base de tal proyecto sería conjugar el esquema del Acuerdo de San José, pero esta vez constituyendo un consorcio entre los países de la región, México y Venezuela. Estos últimos serían los socios que aportarían tecnología y asegurarían el suministro del crudo. Por su lado, los países del Istmo, igualmente socios, se abastecerían de productos refinados en la refinería del consorcio y los excedentes serían colocados en el mercado libre. Evidentemente que las instalaciones se ubicarían en un territorio neutral, fuera de la región, y la refinería operaría como cualquier empresa. Este tema, tratado aquí tan superficialmente, debiera ser objeto de un proyecto con el cual se diera vida al GREP.

El carbón mineral sería otro campo con buenas perspectivas de cooperación regional con Colombia. No está descartado por algunos países (Costa Rica, El Salvador y Panamá) la incorporación de plantas carboeléctricas, en sus planes de expansión eléctrica. Pero también se prevé emplear carbón en la industria, por ejemplo, la del cemento en Costa Rica y Panamá.

4. Algunos lineamientos de política energética

Sin duda alguna, los choques petroleros de los años setenta generaron en la región las acciones sistemáticas de ordenamiento y planificación energética hasta ahora desarrolladas. Se ha avanzado en este campo y algunos países no sólo han constituido grupos especializados y altamente capacitados en la materia, sino que también se rigen sectorialmente por planes nacionales de energía. Sin embargo, incluso los más avanzados, como Costa Rica, manifiestan la necesidad de seguir trabajando en el tema pues falta mucho por

^{26/} Ibidem.

hacer para traducir, en acciones, el Plan propiamente dicho, lo cual exige del concurso de otras instancias del sector público, así como de la adopción de medidas por parte de los mismos consumidores finales.

En el esquema adjunto se presenta, a nivel indicativo y de manera simplificada, pero suficiente para los efectos del presente trabajo, la interrelación que debe existir entre el ámbito gubernamental y la instancia responsable de la política y la coordinación sectorial energética, con el fin de que se impongan, o sean adoptadas por los consumidores finales, las medidas acordadas para un mejor ordenamiento del sector energético. De esta manera, se alcanzaría el objetivo de mejorar las condiciones del uso final de la energía y se establecería el equilibrio del balance de energía mediante una adecuada gestión de la demanda y una óptima administración de la oferta. En el esquema destaca también la importancia de los aspectos socioeconómicos y demográficos.

a) Gestión de la demanda

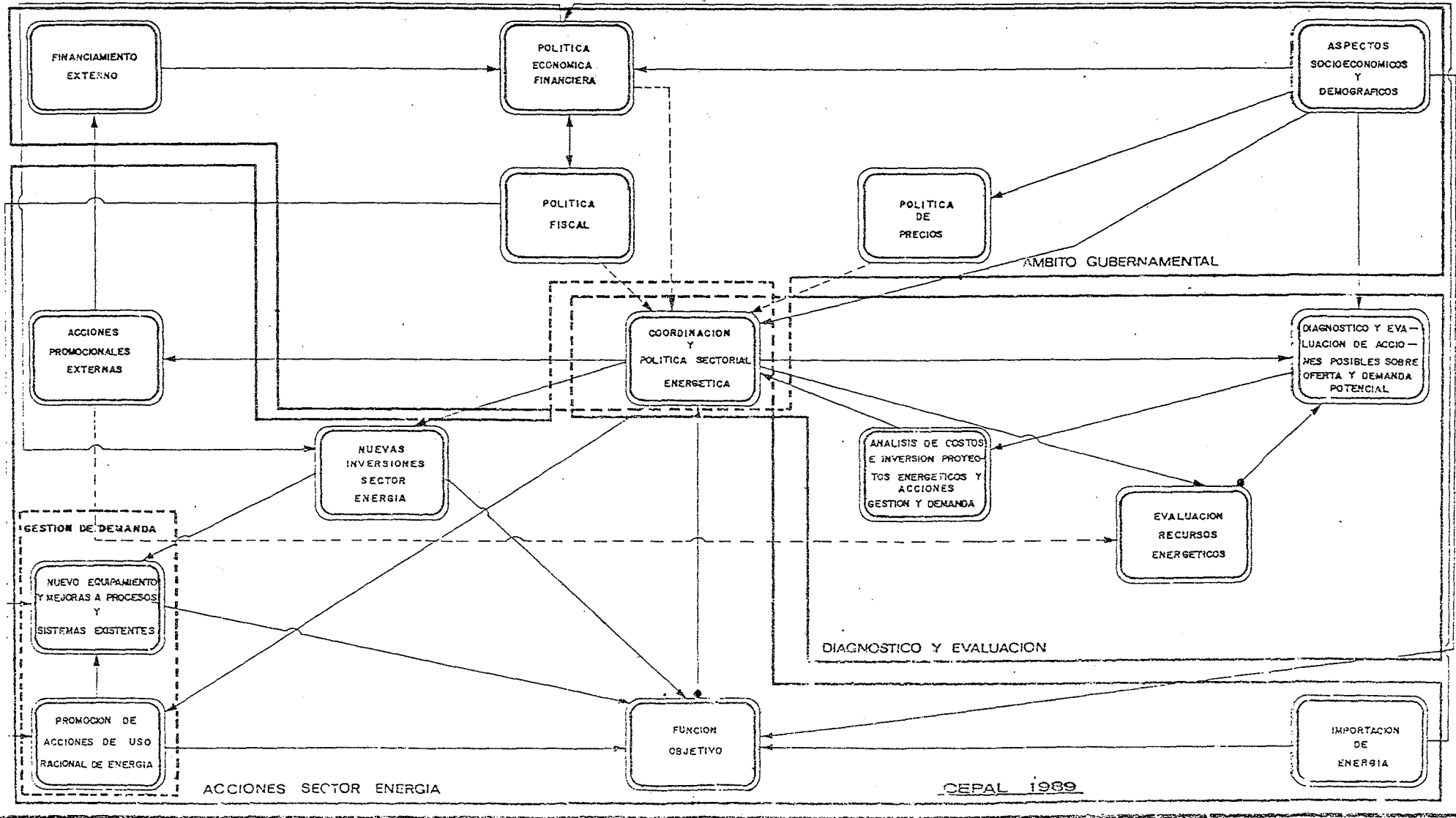
En política energética, la entidad encargada de la planificación sectorial es la responsable de definir los criterios y mecanismos que permitan, dentro de ciertos márgenes, orientar el consumo de modo que pueda usarse la energía de manera más racional, tanto en cantidad como en calidad.

El punto de partida, para una adecuada gestión de la demanda, es conocer debidamente los hábitos de consumo de energía de la población; para lograrlo, hay que recurrir al levantamiento de encuestas energéticas debidamente distribuidas geográfica y socioeconómicamente, y fundamentadas en un cuestionario elaborado cuidadosamente. Paralelamente, debe trabajarse en el conocimiento de las propiedades de los diferentes energéticos, con vistas a definir acciones que tiendan hacia un uso más racional, o a la sustitución, posible o deseable, de algunos de ellos en ciertos usos finales, ya que la interrelación de ambos permitirá establecer opciones y perspectivas de orientación de la demanda. Asimismo, se deberá avanzar en el conocimiento de las características del equipamiento (aparatos, vehículos, iluminación, etc.) y de los procesos industriales, en los que un cambio tecnológico accesible puede variar, en grado importante, la estructura del consumo final de energía.

La orientación de la demanda de energía exige acciones que solamente pueden darse en un marco más general, en el que se requiere la intervención de otras instancias gubernamentales (véase de nuevo el esquema). Estas acciones pueden ser: i) de orden impositivo cuando se trata de la aplicación de normas o leyes; ii) inductivas, cuando son de tipo promocional o de convencimiento, o fiscal (incentivos fiscales a la inversión para mejorar el uso de energía); o iii) restrictivas, debidas a situaciones que inciden en los hábitos energéticos como pueden ser, por ejemplo, la contaminación o alteración ambiental o, simplemente, la escasez coyuntural o definitiva de un energético en particular.

Los hábitos de consumo energético se identifican y asocian con los sectores económicos de la sociedad. La cocción de alimentos, el calentamiento del agua, el uso de aparatos electrodomésticos, etc., están asociados al sector doméstico; los procesos electromecánicos y la generación

ESQUEMA DE ALGUNAS INTERRELACIONES DEL PROCESO DE PLANIFICACION ENERGETICA



CEPAL 1989

de vapor, por calentamiento de agua, se emplean únicamente en la industria; el bombeo y manejo de agua, así como el secado y molido de granos, son actividades demandantes de energía en el sector agrícola. Por último, las comunicaciones, el manejo y tratamiento de aguas, la refrigeración y conservación de alimentos son algunas de las actividades del sector servicios y comercio que también demandan energía. Hay, además, algunos usos genéricos a todos los sectores, si bien de modalidades diversas como la iluminación, el transporte, el calor o frío ambiental y otros. A continuación se enumeran algunas líneas de acción, que, aplicadas en los hábitos de consumo arriba señalados y en el marco de las acciones de orientación de la demanda, podrán coadyuvar a un uso más racional de la energía.

i) Sector doméstico-residencial. Las actividades más comunes demandantes de energía, y que son receptoras de acciones de la gestión de la demanda en este sector, son:

1) Cocción de alimentos. El energético que más se usa en la región para la cocción de alimentos es la leña. Se debe propender a sustituirlo por hidrocarburos (gas licuado y queroseno) y electricidad; en este último caso, cuando sea, fundamentalmente, de origen primario. ^{27/} También es preciso mejorar la eficiencia en el uso de la leña promoviendo el empleo de cocinas mejoradas.

El establecimiento de la mejor opción (cuando exista la posibilidad de selección por parte del consumidor) será siempre de índole económica, en primera instancia, frente a la comparación competitiva entre los diferentes energéticos y, en segunda, del precio y disponibilidad de esa energía para el consumidor. Es difícil establecer de antemano, y de manera determinante, una sola opción como la más adecuada. La dependencia energética en que se encuentra la región, frente al exterior, dificulta la formulación de un modelo único. No se da el caso de excedentes importantes de un solo energético, como ocurrió en México después de la nacionalización de la industria petrolera, oportunidad en la que se promovió el uso del queroseno, regalando estufas para generar una demanda interna. Sobre este aspecto se debe tener especial cuidado, ya que una acción correctiva puede ser de alto costo. Por ejemplo, en Costa Rica se indujo a utilizar la electricidad para la cocción de alimentos en épocas de alto precio de hidrocarburos; al desaparecer esa coyuntura económica, aparentemente la electricidad ha dejado de ser competitiva para esos fines.

2) Calentamiento de agua. El hábito de calentar el agua es más común entre la población urbana y de zonas templadas. Aquí, la aplicación de energía solar pasiva, francamente desaprovechada, podría ser muy importante, ya que sustituiría a otras fuentes que son escasas (leña) o económicamente más productivas en otras actividades (electricidad e hidrocarburos). Este sería un campo ideal para aplicar acciones promocionales y fiscales.

^{27/} En realidad, está comprobado que el uso de la electricidad para producir calor es altamente ineficiente y antieconómico, por lo cual su mención aquí no implica su promoción, sino solamente la posibilidad de uso, de acuerdo con las políticas nacionales.

3) Iluminación y electrodomésticos. Son enormes las posibilidades para optimizar el consumo energético en la iluminación y el uso de aparatos electrodomésticos. Sin embargo, ello está asociado a un cambio progresivo en el equipamiento, por ejemplo, la utilización de lámparas no incandescentes (gas neón) o aparatos electrodomésticos con nuevas especificaciones en cuanto a consumo de energía (refrigeradores, televisiones, etc.). De nueva cuenta, la promoción fiscal y la educación pueden tener aquí mayor incidencia, ya que los cambios de equipamiento exigen fuerte inversión para el consumidor.

ii) Sector transporte. El impacto económico del consumo de hidrocarburos es mayor en el transporte por tratarse de un sector que consume en forma masiva hidrocarburos refinados (gasolina y diesel), productos importados en su totalidad como materia prima (petróleo crudo) o como refinados. De ahí la importancia de aplicar una política sectorial, ya que una disminución en el consumo, por una adecuada gestión de la demanda, repercutiría de manera muy positiva en las economías nacionales.

Las acciones previsibles se ubican en el propio ámbito de los productos refinados del petróleo hasta ahora utilizados, ya que una sustitución, incluso parcial, por electricidad o alcohol, sería poco probable desde el punto de vista económico, en especial en el caso del segundo. Sin embargo, la gestión del propio sector energético se considera determinante para lograr un uso más racional de la energía en el transporte. Esto es así, sobre todo en las concentraciones urbanas donde la aplicación de medidas de racionalidad en el transporte urbano y privado incide en forma directa en el consumo final de productos petroleros. Por ejemplo, la elección de una ruta adecuada para el transporte público, con paradas predeterminadas, optimizaría el consumo energético.

Sin embargo, la acción más importante se encuentra en el equipamiento. La existencia de diversos tipos y modelos de vehículos, tanto de carga, como de transporte de pasajeros y privado, y el hecho de ser éstos en su totalidad importados, obligarían a definir selectivamente los que más convengan al país, tanto desde el punto de vista de los servicios, como del impacto económico y, sobre todo, de las características de su consumo energético. La mayor parte de los países del Istmo Centroamericano está sufriendo los excesos de la dieselización, adoptada en años anteriores sobre la base de criterios económicos coyunturales. Esta experiencia debe servir de base para la formulación, como ya ocurre en muchos países, de nuevas leyes a este respecto.

iii) Sector industria. En el caso de la industria, importante sector de la economía, es fundamental conocer los procesos y usos de la energía en la producción. Ello se logra mediante auditorías energéticas que busquen no sólo identificar el proceso consumidor de energía, sino las mejoras o cambios tecnológicos que coadyuvarían a optimizar y hacer más racional el consumo energético.

iv) Sector agropecuario. Si bien el consumo de energía en las actividades asociadas al sector agropecuario es marginal, debido al tipo de explotación tan poco tecnificado, es importante establecer acciones que, si bien de índole promocional, establezcan desde un principio un uso más extensivo, pero racional, de la energía. Actividades como el bombeo y manejo

de agua, el secado y molido de productos agrícolas, y otras, pueden realizarse aprovechando masivamente las energías renovables como la solar y la eólica, sin menoscabo de buscar un uso más racional para los hidrocarburos y la electricidad cuando económicamente sean más adecuados.

v) Sector servicios y comercio. Dentro de las actividades que exigen el uso intensivo de energía se cuentan el alumbrado público y el manejo de aguas potables y residuales y, en menor medida, las comunicaciones y otros usos públicos. En la actividad comercial, la iluminación y la refrigeración exigen gran parte de la energía demandada por este sector y se satisfacen fundamentalmente con energía eléctrica. Como en el caso del sector doméstico-residencial, las acciones a tomar se orientan al cambio de equipamiento, que puede lograrse en forma progresiva con la aplicación de acciones impositivas e inductivas, siempre dentro de un marco legal sectorial.

Se han dejado, para un análisis particular, algunas actividades que son de carácter genérico y que, como en el caso de la creación de clima artificial (frío o calor), pueden presentar, en lugares donde el clima es extremo, una gran demanda de energía. Este campo presenta varios aspectos, según se trate de uso individual-familiar o de edificios o espacios públicos (oficinas, almacenes, fábricas, etc.). Entre las líneas de acción que deben estudiarse está la interacción del diseño arquitectónico y los materiales de construcción utilizados, pero también el equipamiento seleccionado. En ambos se han adoptado, por lo general, patrones aplicados en países desarrollados cuando la energía era barata, por lo que es importante, al establecer esta relación, definir las políticas y líneas de acción más adecuadas para cada país.

b) Ordenamiento y administración de la oferta de energía

Los países del Istmo Centroamericano tienen grandes limitaciones en el campo del ordenamiento y la administración de la energía debido a la escasa disponibilidad de energías autóctonas, sobre todo si la leña no se toma en cuenta como una energía de selección, sino de exclusión. Los ámbitos donde las acciones de ordenamiento y administración de la oferta pueden llegar a tener efectos positivos en las economías nacionales, son los siguientes:

i) Disponibilidad de energías locales. Debe seguirse evaluando y cuantificando el potencial energético regional ya que un conocimiento adecuado al respecto permitirá estudiar su aprovechamiento bajo los conceptos técnicos económicos más apropiados.

ii) Opciones financieras para el desarrollo de los recursos disponibles. Este aspecto seguirá siendo un obstáculo para todos los países de la región ya que no se prevé un cambio de sus condiciones económicas actuales. Así, seguirá, por ejemplo, siendo relativamente más fácil adquirir en el mercado internacional los hidrocarburos que exige la demanda regional, que encontrar apoyo financiero para una exploración exhaustiva en busca de petróleo o gas. El caso de los recursos hidroeléctricos o geotérmicos tiene sus limitaciones por la propia situación financiera de las empresas eléctricas estatales. Sin embargo, para desarrollar el sector energético, se deberá seguir recibiendo financiamiento externo. Pero debe recordarse que el

sector eléctrico nunca será suficiente como para aportar más allá del 10% del total de la oferta energética regional. Energías como la leña, la solar y otras tienen una perspectiva financiera francamente pobre, y salvo que en el caso de la leña se asocie a una actividad industrial económicamente atractiva, difícilmente se encontrará apoyo financiero.

El mercado financiero para el Istmo Centroamericano está compuesto, en términos generales, por las instituciones internacionales de desarrollo (Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial), los fondos financieros especiales (Fondo OPEP, Fondo Revolviente de las Naciones Unidas, etc.), la cooperación bilateral o multilateral (Comunidad Económica Europea), y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). Sin embargo, el acceso al financiamiento, proveniente de cualquiera de las fuentes citadas, está por lo general condicionado más a factores de índole político-económica, que técnica. Es preciso, por lo tanto, seguir revisando la situación económico-financiera de las empresas energéticas de la región, sobre todo de las eléctricas, con el fin de facilitar la captación de los recursos financieros necesarios para el desarrollo del sector energético regional.

iii) Tecnologías aplicables o adaptables económicamente a la región. Este punto está estrechamente asociado al anterior, por el hecho de que las opciones financieras siempre restringen los aspectos tecnológicos a lo que pudiera considerarse lo óptimo. No obstante, siempre quedará un vasto campo de acción para la propia actividad gubernamental en el área del desarrollo tecnológico a través de las instituciones regionales, pero buscando siempre el adaptarse a las condiciones energéticas y de hábito de consumo de la población.

iv) El mercado internacional del petróleo. Los últimos 15 años han constituido una enseñanza sobre la gran variedad de posibilidades para atenuar al máximo las repercusiones, en las economías de la región, de los altibajos del abastecimiento internacional del petróleo. Un aspecto de vital importancia es la necesidad de reforzar la capacidad de los organismos gubernamentales encargados del comercio internacional de los hidrocarburos, y de establecer una interrelación con las empresas refinadoras locales. En otros capítulos de este trabajo se han formulado propuestas que tienden hacia este fortalecimiento. Es difícil contribuir con algo nuevo a las propias experiencias de los países. Quizá, la única aportación sea la de insistir en la urgencia de constituir el Grupo Regional Petrolero (GREP) para que, como en el caso del CEAC en el sector eléctrico, coordine las acciones que permitan impulsar cualquier proyecto petrolero regional.

5. Aspectos institucionales

En el Istmo Centroamericano cada país tiene su propia integración sectorial. Lo único que institucionalmente tienen en común son las empresas eléctricas. Por ello, el sector eléctrico muestra una integración que no se advierte en el sector petrolero o el de la leña. Al campo institucional se debe prestar debida atención para lograr una mejor coordinación energética regional, que permita, en la difícil situación actual, emprender acciones comunes.

Con excepción de Honduras, donde aún no se ha adoptado decisión alguna al respecto, la responsabilidad de formular la política energética y

coordinar las actividades del sector reside, en algunos países, en un ministerio (Guatemala y Costa Rica) y, en otros, en la empresa nacional de electrificación, modificando incluso, en algunos casos, la legislación respectiva (El Salvador, Nicaragua y Panamá). A este tipo de organización se llegó luego de un proceso desarrollado en los últimos años, durante el cual las empresas eléctricas de la mayoría de los países aportaron su larga experiencia técnica y administrativa como empresas públicas.

Así, la formulación de la política y la coordinación del sector energía se encuentran actualmente a cargo: en Costa Rica, del Ministerio de Recursos Naturales y Energía, con el apoyo técnico de la Dirección Sectorial de Energía (integrada por dicho ministerio, RECOPE, el Instituto Costarricense de Electricidad y el Servicio Nacional de Electricidad); en El Salvador, de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), cuya legislación básica y estructura orgánica fueron modificadas; en Guatemala, del Ministerio de Energía y Minas, creado hace algunos años sobre la base de la antigua Secretaría de Minería, Hidrocarburos y Energía Nuclear; en Nicaragua, del Instituto Nicaragüense de Energía (INE), al cual se le dio jerarquía de ministerio y, en Panamá, de la Comisión Nacional de Energía (CONADE), presidida por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), organismo que también tiene a su cargo la Secretaría Técnica de la Comisión Nacional de Energía.

Entre los subsectores, el eléctrico es, sin duda, el más organizado, con mayor experiencia administrativa y capacidad técnica. En todos los países se encuentra a cargo de empresas públicas con un buen grado de eficiencia operativa en relación con el conjunto de las empresas del Estado. Las empresas nacionales responsables del desarrollo eléctrico son: el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), en Costa Rica; la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), en El Salvador; el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) en Guatemala; la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) en Honduras; el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) en Nicaragua, y el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) en Panamá. Además, en Costa Rica, El Salvador y Guatemala hay empresas públicas distribuidoras. No subsisten en la región empresas eléctricas totalmente privadas.

Pese a la capacidad desarrollada por las empresas eléctricas de la región, a lo largo de unos 30 años, muchas de ellas sufren problemas derivados en gran parte de dificultades económicas y, en ciertos casos, de la necesidad de intensificar la capacitación de personal en algunas áreas, así como de modernizar gran parte de las estructuras administrativas y técnicas para lograr mayor eficiencia y flexibilidad operativa.

El subsector petrolero presenta mayores dificultades debido a una organización incipiente y, en algunos casos, a la falta de ella, lo que podría traducirse en apreciables pérdidas económicas, en virtud de las repercusiones del petróleo sobre las economías de la región, netamente importadoras de este energético.

En Costa Rica, la refinería, los poliductos, las plantas de almacenamiento y todo el proceso de exploración, abastecimiento externo y distribución y comercialización, con excepción del gas licuado, está en manos de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), empresa de capital

estatal. En el resto de la región, las refinerías son propiedad de empresas privadas de capital externo: Texaco en Guatemala, Honduras y Panamá; ESSO en Nicaragua y una sociedad ESSO-SHELL en El Salvador. Asimismo, en dichos países intervienen otras empresas en la distribución y comercialización.

En la mayoría de los países, los organismos encargados del sector energía se ocupan también, aunque a veces sólo parcialmente, de diversos aspectos vinculados con el abastecimiento del petróleo y sus derivados. El tema del petróleo en la región --entendido como el manejo o la coordinación de las actividades petroleras por parte de los gobiernos a fin de lograr un abastecimiento adecuado al menor costo posible-- se empezó a desarrollar, en la mayoría de los casos, en los inicios del presente decenio. Por consiguiente, se cuenta con poca experiencia y, en muchos aspectos, la capacidad técnica es insuficiente.

Por último, conviene señalar que no existe en el Istmo Centroamericano una asignación clara de responsabilidades para el manejo de la producción, el abastecimiento y la comercialización de la leña, fuente energética de la cual depende el 60% de la población. En varios países, los organismos encargados del sector forestal trabajan en algunos aspectos vinculados con esos problemas, pero principalmente a nivel de investigación y desarrollo. No se atienden, por lo tanto, problemas tan importantes como el suministro a la población, en zonas críticas, o la regulación del precio del producto, que tiene una alta incidencia en los ingresos familiares de la población de menores recursos. Convendría, al menos en una primera etapa, que los organismos responsables del sector energía asuman una función orientadora y reguladora, asignando debidamente las responsabilidades, en cada una de las áreas de trabajo, a las instituciones existentes, porque éstas pueden contribuir a solucionar los problemas de la oferta y la demanda de leña en la región.

V. RESUMEN

1. Aspectos socioeconómicos y su interrelación con el sector energía

El Istmo Centroamericano sufre los efectos de la recesión económica mundial, casi generalizada, que se inició desde comienzos del decenio de 1970. Las consecuencias directas de esa depresión en el comercio internacional, aunadas a las graves repercusiones del endeudamiento externo sobre la evolución de las economías de los países subdesarrollados, constituyen las principales características del marco económico internacional de los años ochenta.

El deterioro político, sufrido por algunos países de la región en el presente decenio, no sólo afecta internamente sus economías sino que, en mayor o menor grado, incide en la economía regional. Uno de los efectos sociales más negativos es la agudización de la pobreza. En la actualidad, más centroamericanos viven en condiciones de pobreza extrema que los de hace 10 años y, por otra parte, la riqueza sigue concentrada en un mínimo de la población.

En el ámbito regional, el fenómeno descrito en el párrafo anterior se refleja en la disminución progresiva del ingreso nacional per cápita, que ha disminuido 25% en valores constantes en los últimos 10 años, 21% si se incluye Panamá.

Sin embargo, el PIB por habitante refleja la difícil situación económica regional, pues este indicador ha descendido 16.2% para el conjunto del Istmo Centroamericano en los años transcurridos de la presente década.

Con respecto a la población --tan importante en su interrelación económica y social-- pese a la fuerte emigración desde algunos países hacia fuera de la región (México, Estados Unidos, Canadá), ésta se incrementó en conjunto, los últimos 10 años, a un ritmo de 2.6% anual, con excepción de El Salvador, donde por los efectos de la guerra el incremento poblacional sólo fue de 1% anual durante el mismo período, lo que hace pensar que la emigración podría ser aún mayor.

Sin ser los únicos, estos aspectos socioeconómicos han sido algunos de los elementos determinantes del desarrollo del sector energético, todos ellos reflejados en la relación del consumo energético global frente a la intensidad energética.^{28/} Sólo la electricidad ha mantenido una tasa de crecimiento anual que le ha permitido incrementar 42% el consumo global, al elevarse de 7,373 GWh en 1980 a 10,486 GWh en 1988.

El fuerte incremento del consumo eléctrico de la región es resultado, en gran medida, del avance en la electrificación global, ya que el índice respectivo subió de 34% en 1980 a 45% en 1988.

^{28/} La intensidad energética se mide por la relación existente entre el PIB y el consumo global de energía.

En cuanto a consumo petrolero por habitante, en 1988 el de la región apenas se asemejó al de 1980, que fue de 1.31 barriles equivalentes de petróleo (bep), cifra aún muy inferior a la media alcanzada en 1986 por la Zona Andina (3.8 bep) o México (6.2 bep).

Sin embargo, en el campo de las energías no industrializadas es donde se encuentra el verdadero fondo de la interrelación economía-sociedad-energía, ya que, fuera de algunos desechos vegetales (cascarilla de café, bagazo de caña y aproximadamente 10% del total de leña consumida), que se aprovechan directamente en procesos industriales o agroalimentarios, el grueso del consumo de biomasa como combustible recae en la leña, utilizada en la mayoría (90%) de los hogares campesinos y por un gran contingente de la población urbana (44%).

Con algunas diferencias entre países, en 1980 la región presentaba un marcado desequilibrio en la distribución del ingreso y en los niveles de éste por habitante. Mientras el 20% más pobre de la población percibía menos del 4% del ingreso nacional total, el 20% más rico absorbía alrededor del 60%. Por su lado, los estratos medios, considerados en el rango de más y menos 30% de la media, obtenían a su vez, en promedio, cerca del 40% del ingreso nacional. ^{29/} A partir de esa fecha, el deterioro económico que han sufrido las economías de los países de la región, seguramente agravó la desigualdad en la estructura distributiva del ingreso, por lo que cabe suponer que las condiciones son ahora más críticas, en particular para la población más desfavorecida.

En el año de referencia, más del 60% del total de la población del Istmo Centroamericano vivía en condiciones de pobreza, es decir, sin cubrir sus necesidades básicas, y dos tercios de ella se consideraban en estado de extrema pobreza, o sea, que no satisfacían sus necesidades alimentarias mínimas. En las zonas rurales la situación era más angustiosa, pues casi la mitad de la población rural experimentaba pobreza extrema y sólo 25% del total vivía por encima del límite de pobreza extrema.

Un estudio más reciente realizado por la CEPAL para el caso de Guatemala, ^{30/} muestra que, en 1987, la población que vivía en estado de pobreza absoluta representaba el 87.1% de la población total del país; de ésta, el 67.7% vivía en condiciones de pobreza extrema. No se dispone de información para todo el Istmo Centroamericano, sin embargo es posible afirmar, sobre la base de los indicadores económicos globales que, salvo quizás Costa Rica, las cifras de Guatemala no difieren mucho de la media regional.

A finales del decenio pasado comenzó a perfilarse un severo estrangulamiento en el sector externo. La declinación del comercio mundial, y la inflación de los países industrializados condicionaron el

^{29/} Véase, CEPAL, Satisfacción de las necesidades básicas de la población del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/MEX/1983/L.32), 23 de noviembre de 1983.

^{30/} Véase, CEPAL, Política macroeconómica y pobreza. (Estudio del impacto de instrumentos seleccionados de política macroeconómica en el caso de Guatemala). (LC/MEX/L.113), 4 de agosto de 1989.

desenvolvimiento de las economías del Istmo Centroamericano, volviendo a poner de relieve el importante papel que representa el sector externo en el desarrollo de la región.

Asimismo, el comercio intrarregional fue afectado por diversas circunstancias negativas. Se deterioraron los términos del intercambio y aumentaron los saldos deficitarios de la cuenta corriente. Disminuyó, de manera marcada, el poder de compra de las exportaciones lo que, aunado a las necesidades de financiamiento para la ejecución de los programas de inversión pública, exigió mayores recursos del exterior. Esto obligó a recurrir a préstamos de fuentes privadas bajo condiciones poco favorables, tanto por las altas tasas de interés, como por la reducción de los períodos de gracia y amortización. Para el Istmo Centroamericano, estos fenómenos se tradujeron en una disminución de la demanda de sus productos en el exterior.

En las circunstancias actuales, el compromiso de los países centroamericanos, de cumplir con los servicios de la deuda externa, se ha constituido en una de las grandes limitaciones para aplicar una política de recuperación económica. No hay posibilidad alguna de lograr la reactivación económica regional y eliminar los sacrificios sociales, mientras se sigan transfiriendo abundantes recursos al exterior. Esto debilita en grado sumo el proceso interno de formación de capital y repercute, de manera directa, en el comportamiento de la inversión bruta fija.

La actividad energética ha venido cobrando gran peso en el sector externo regional ya que, salvo Nicaragua, cuya deuda energética externa sólo representa cerca del 2% de la total, en los demás países del Istmo Centroamericano ésta significa un promedio de 18.6%. Con respecto al servicio de la deuda, el sector energía absorbe, como promedio regional, alrededor de la cuarta parte. Se refleja así su importancia relativa, en particular porque, a diferencia de otros países y regiones donde los subsectores del carbón (Colombia) y petróleo (México) son los principales receptores del financiamiento externo, la deuda externa energética del Istmo Centroamericano ha sido absorbida casi en su totalidad por el subsector eléctrico.

Por su parte, el subsector petrolero ha desempeñado también un papel preponderante en el sector externo de la economía de la región, sobre todo como el principal demandante de divisas ya que, salvo Guatemala que es productor marginal de petróleo, los demás países de la región dependen del suministro exterior de hidrocarburos para satisfacer la totalidad de la demanda. Una forma de medir la demanda de divisas del subsector petrolero es la relación del valor de sus importaciones frente al valor total de las exportaciones; allí se observa directamente la influencia de la variación de los precios de los hidrocarburos.

Plan Especial de Cooperación Económica para Centroamérica (PEC)

La Asamblea General de las Naciones Unidas, al tomar conocimiento de los acuerdos centroamericanos derivados del Plan de Esquipulas II, donde los Presidentes de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica acordaron gestionar "conjuntamente un apoyo económico extraordinario de la comunidad internacional", en el marco de la iniciativa de paz firmada en ese

histórico documento, aprobó las resoluciones 42/1, del 7 de octubre de 1987, y 42/204, del 11 de diciembre de 1987. En ellas expresó su respaldo unánime e instó a la comunidad internacional a que aumentase la asistencia técnica, económica y financiera a los países centroamericanos, y pidió al Secretario General promover un plan especial de cooperación para Centroamérica (PEC).

Una vez establecidas las prioridades nacionales a nivel de presidentes, se creó un Foro Ministerial PEC, que sería la instancia para promover los proyectos de carácter regional, definidos como prioritarios. Como una resolución ministerial, se determinó atender, en el corto plazo, de manera preferencial, los siguientes problemas: a) reestructuración económica; b) desarrollo agropecuario; c) salud, energía e infraestructura, y d) fortalecimiento del BCIE.

2. Recursos y potencial energético

Con una extensión territorial de 508,800 kilómetros cuadrados y una población estimada para 1988 de 26.2 millones de habitantes (la misma superficie de Francia, pero la mitad de su población), puede decirse que el Istmo Centroamericano posee amplios recursos energéticos primarios. Salvo en hidrocarburos, donde la exploración es todavía incipiente y no permite emitir juicios sobre la existencia o ausencia de reservas comerciales de petróleo y/o gas natural --a excepción de Guatemala, donde se han cuantificado a la fecha alrededor de 26.2 MMB de reservas probadas--, la región cuenta con suficientes cuencas hidrológicas para apoyar el desarrollo del sector eléctrico, sobre todo mediante plantas hidráulicas, tal como ha sido el caso en los últimos 10 años.

Asimismo, su situación privilegiada, dentro del llamado cinturón volcánico del Pacífico, le permite contar con una proporción de recursos geotérmicos muy superiores a las posibilidades relativas de otras zonas de América Latina.

La existencia de fuentes nuevas y renovables de energía (FNRE), como recursos energéticos en el Istmo Centroamericano, es tan variable como incommensurable, por lo menos hasta el presente, ya que sus características de aprovechamiento no ligado al sistema comercial moderno --como es el caso de la mayor parte de la leña utilizada, o de las celdas fotovoltaicas y los aerogeneradores que, por estar asociados a tecnologías de punta, todavía no han sido integrados al mercado regional-- impiden estimar con exactitud su potencial energético y su eventual aprovechamiento.

Existen otro tipo de recursos que, si bien marginales en el balance energético, conviene mencionar: por ejemplo, los residuos animales y vegetales que pueden ser insumos de la biodigestión anaeróbica (biogás), el aprovechamiento pasivo de la energía solar por medio de calentadores de agua o molinos de viento, la producción de alcohol anhidro como carburante y otros. Mención aparte merece el bagazo de caña, un insumo de gran relevancia para el autoconsumo energético en los ingenios azucareros pero que, debido a su carácter estacional, siempre se le considera en forma independiente en los balances energéticos nacionales.

Por último, cabe mencionar el carbón mineral, energético que hasta ahora sólo ha sido cuantificado en Costa Rica cuyas reservas se estiman en 25 millones de toneladas, aun cuando todavía no está siendo explotado. Con base en estudios exploratorios preliminares, se estima que hay cantidades importantes de turba en la región. Se han localizado al menos tres sitios en Costa Rica y uno en Panamá (Charquinola) que cuentan con este recurso. Es necesario efectuar estudios de prospección y factibilidad para cuantificarlo a nivel regional.

El Istmo Centroamericano, en su conjunto, y cada país en particular presentan un balance energético negativo debido a la importación de hidrocarburos, energéticos consumidos en forma masiva en la región ya que todos los países cubren el 100% de sus necesidades con importaciones, salvo Guatemala, donde se obtuvo una producción marginal de 3,680 barriles diarios en 1988.

El esquema de dependencia petrolera de la región es importante puesto que su repercusión económica, dado su carácter estratégico en el desarrollo socioeconómico de los países, hacen de éste uno de los puntos vulnerables de su estabilidad económica. En parte, esto se refleja en la participación de los hidrocarburos en la oferta global de energía, la cual ha variado durante la presente década entre el 35% y el 39%. Sin embargo, ésta podría crecer, de mejorar las economías nacionales, pues es evidente que los hidrocarburos tenderán a sustituir mayormente la leña conforme el poder adquisitivo de la población haga que la cambien por productos petroleros y electricidad.

La infraestructura energética de la región centroamericana se concentra, básicamente, en los subsectores eléctrico y petrolero. El recurso forestal y los desechos urbanos, agroindustriales o animales, al no estar integrados plenamente al manejo sectorial, tienen un patrón de comportamiento sectorial disímil; por ejemplo, en Guatemala y Honduras existe cierto aprovechamiento de desechos agropecuarios por vía de la biodigestión anaeróbica, pero su difusión ha sido, hasta ahora, efecto de iniciativas individuales más que fruto de una acción concertada sectorialmente.

a) Oferta regional de energía

La oferta regional de energía tiene un grado de autosuficiencia muy relativo. Si bien la leña se incluye en el marco global de la oferta, es preciso excluirla de un análisis particular del comportamiento de la oferta y la demanda de las energías industrializadas (productos refinados del petróleo y generación eléctrica). Ello porque son estos energéticos los que marcan la asociación con el patrón tecnológico-energético adoptado por las sociedades modernas, donde el equipamiento está diseñado, en general, para funcionar con esos combustibles.

Sin embargo, la leña debe también analizarse en forma detallada, sólo que debe ubicarse en el marco de los problemas socioeconómicos que influyen de manera determinante en la utilización de este recurso natural. De manera similar, el aprovechamiento del bagazo de caña en los ingenios azucareros debe considerarse como autoconsumo, ya que si bien su oferta es marginal en un balance energético nacional, a nivel del ingenio su participación es, por lo general, de vital importancia.

En virtud de la estructura de refinación existente, la oferta global de productos refinados del petróleo no puede ser satisfecha de manera integral por la producción regional, por lo que deben importarse algunos productos, sobre todo diesel y gasolinas, para asegurar el suministro petrolero.

La estructura de la oferta de energía eléctrica ha sufrido un cambio notable en los últimos dos decenios, al incrementarse la generación de hidroelectricidad y consolidarse la integración física e institucional del subsector. Así, por ejemplo, mientras que a principios de los años setenta (1972) se produjeron 2,438 GWh de hidroelectricidad, que representaban el 51.5% de la generación total, en 1988 la participación de la generación hidroeléctrica subió a 84.6% con 10,665 GWh.

Por otra parte, la demanda máxima de los sistemas apenas representa actualmente un 58% de la capacidad instalada total. Al analizar esta relación, en los últimos nueve años, se podría concluir que existe un sobreequipamiento eléctrico. Sin embargo, la capacidad instalada de los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano, que asciende a 4,066 MW, incluye plantas fundamentalmente térmicas, que no están en operación debido al severo deterioro que han sufrido y a las fuertes inversiones requeridas para su rehabilitación. Además, un porcentaje muy elevado (18%) está constituido por pequeñas unidades diesel, adecuadas más bien para demanda máxima y no para producir energía base.

Intercambios regionales de energía eléctrica. En 1976, a raíz de la interconexión de sus sistemas eléctricos, Honduras y Nicaragua iniciaron un intercambio comercial de electricidad. En 1982 se integró el sistema de Costa Rica, que inició operaciones exportando 108 GWh a Nicaragua. Sólo falta la interconexión entre Honduras y El Salvador para integrar un sistema interconectado regional para el Istmo Centroamericano, ya que Guatemala y El Salvador están interconectados e intercambian energía eléctrica desde 1986.

b) Demanda regional de energía

El nivel de demanda de energía de los países del Istmo Centroamericano, así como la estructura de su consumo energético, son indicadores básicos de su estado de desarrollo económico y social. Así, a partir de 1980, el consumo energético por habitante disminuyó conforme la situación económica se deterioraba. Al presente, el consumo de energía por habitante en la región asciende, por año, a 3.4 barriles de petróleo equivalente por habitante. Esto refleja un ligero aumento frente a los 3.23 bep/hab/año consumidos en promedio en 1986, pero todavía no se logra alcanzar el nivel de 3.8 bep/hab/año de 1980.

Al analizar el consumo por sectores económicos y por tipo de energético se advierte que el transporte exige mayores volúmenes de gasolinas y diesel, mientras que en el sector doméstico se consume primordialmente leña, debido sobre todo, a fenómenos socioeconómicos. Por otro lado, la incidencia de la electricidad es todavía bastante marginal, debido a la débil infraestructura de distribución y también, aunque en menor grado que los hidrocarburos, a problemas de carácter socioeconómico.

c) Perspectivas energéticas y líneas de acción sectorial

Ante la ausencia de un modelo de demanda regional, se considera que, con el fin de buscar la optimización del balance energético regional, habría que definir y plantear líneas de acción sectorial en actividades y políticas referidas tanto a la demanda como a la oferta. Una opción para ello sería definir una "función objetivo" de la demanda en términos de consumo final. Esto equivale a establecer, para el año 2015, estimaciones de consumo energético per cápita no como metas a alcanzar sino como objetivos hacia los cuales hay que tender siempre en un marco de mejora progresiva de los aspectos socioeconómicos.

ESTRUCTURA ACTUAL Y POSIBLE DEL CONSUMO DE ENERGIA
EN EL ISTMO CENTROAMERICANO

	Unidad	Año 1988			Función objetivo al año 2015		
		Global	Per cápita	%	Global	Per cápita	%
Hidrocarburos	Mbep bep	36 032	1.32	36	198 675	4.01	68
Electricidad	GWh kWh	10 486	384	8	45 500	957	10
Biomasa	Miles t/año kg/día	18 845	1.82	56	24 170	1.39	22
Total	Mbep bep	92 138	3.38	100	281 904	5.93	100
Población	miles	27 259			47 550		

Equivalencias simplificadas: 1.614 GWh = 1 bep
1 t/leña = 2.5556 bep

Tasas de crecimiento anual promedio (%): hidrocarburos 7
electricidad 6.05
biomasa 1
población 2.25

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

Si bien se reconoce el aspecto puramente empírico de la "función objetivo", el presente documento pretende motivar el desarrollo de ciertos ejercicios de planificación energética que, a la postre, permitan integrar mejor en los ámbitos nacionales y regional acciones del sector energético, muchas veces dispersas. De esta manera se podrán seguir estudiando los problemas, que en materia de energía enfrenta la región, y coadyuvar a establecer más y mejores mecanismos de cooperación entre y con los países del Istmo Centroamericano.

Salvo que en los próximos 25 años suceda un cambio tecnológico en el sector energético que beneficie por igual a los países industrializados y subdesarrollados --fenómeno del todo remoto--, la única tendencia posible en el desarrollo del consumo de energía de la región será un fuerte incremento en la participación de los hidrocarburos, ello sin menoscabo del proceso permanente de electrificación. Sin embargo, la participación de la energía eléctrica, en la estructura del consumo, difícilmente rebasará el 10% del total. Luego entonces, es obvio que aparte del incremento natural de los hidrocarburos en el consumo global, serán éstos los que habrán de sustituir a la leña, utilizada ahora en el sector doméstico-residencial.

El carácter indicativo del ejercicio y su visión regional no pretenden sustituir los ejercicios de planificación energética que hasta ahora hayan realizado los países. Intenta, solamente, dar un marco de referencia a las líneas de acción que se consideran básicas, y que seguramente ya están previstas o en proceso de implantación.

d) Líneas de acción

La casi total dependencia de los hidrocarburos importados coloca al Istmo Centroamericano en una situación de alta vulnerabilidad por los efectos que la importación de estos energéticos tiene en las economías nacionales. Ello obliga a mantener programas de exploración petrolera que, con diverso grado de desarrollo, se llevan a cabo en el marco de las leyes nacionales de hidrocarburos.

Sobre la posibilidad de la existencia de gas natural en la región, es importante distinguir sus modalidades de producción y aprovechamiento de las del petróleo. Mientras que para este último, toda la infraestructura se orienta a la importación-exportación, no se prevén acciones para el aprovechamiento inmediato del gas.

Sigue vigente el interés por incursionar en la producción masiva de alcohol anhidro para emplearlo como carburante, en virtud de las condiciones desfavorables del mercado internacional del azúcar. Esta opción podría resultar un enorme riesgo porque la producción del alcohol siempre está subordinada al mercado del azúcar. No es aconsejable, por lo tanto, incluir el alcohol anhidro dentro de un plan energético nacional, dada su vulnerabilidad por el efecto externo y por el poco o nulo control que sobre su producción tiene el propio sector energético.

El aprovechamiento de otros tipos de biomasa, mediante tecnologías como la producción de biogás o la combustión directa, tendrían sólo un impacto localizado en la actividad que los produce (algodón, arroz, etc.), que puede

ser importante en cada caso específico, pero cuya contribución a un cambio estructural en el balance energético sería definitivamente marginal.

Más reducido y disperso aún, sería el resultado tangible que pudiera esperarse del posible desarrollo de otras fuentes de energía, como la solar y la eólica. Sus aplicaciones con la tecnología disponible, y prevista a más largo plazo, se encuentran todavía bastante alejadas de una producción masiva y competitiva de energía. Si bien pueden destinarse a ciertos usos específicos, son poco relevantes desde el punto de vista energético y están delimitados social y geográficamente a ciertos grupos de población, o para actividades económicas también muy específicas.

Tres son los recursos cuya oferta tiene mayores posibilidades de ampliación en el mediano y largo plazos: hidroelectricidad, geotermia y biomasa. Sin embargo, sus perspectivas son limitadas y difícilmente podrían contribuir a que se produzcan cambios estructurales en el balance energético de la región, aun cuando pudieran obtenerse resultados de cierta importancia, sobre todo en el subsector eléctrico.

e) Cooperación energética

La cooperación energética entre los países del Istmo y entre éstos y el resto de América Latina, en primera instancia y luego con los Estados Unidos, Canadá, los países europeos u otras regiones, debe ubicarse en el contexto real de las relaciones económicas y políticas internacionales, ya sean éstos de índole política o económica.

En materia de integración energética regional, la interconexión eléctrica es sin duda alguna, el tema donde más se ha avanzado. La CEPAL ha promovido este ambicioso proyecto desde sus orígenes, que datan de los inicios del Mercado Común Centroamericano en los años sesenta.

El GRIE, instancia técnica de las empresas eléctricas de la región, ha promovido desde su establecimiento las interconexiones nacionales; sin embargo, éstas fueron evolucionando de convenios bilaterales y no surgieron de una planificación regional integral.

En 1979, la VI Reunión de Gerentes y Presidentes de las Empresas Eléctricas Nacionales del Istmo Centroamericano decidió crear un consejo regional de electrificación, el cual se constituyó formalmente en 1985, al ser aprobado, durante la IX Reunión de Gerentes y Presidentes, el Convenio Constitutivo del Consejo de Electrificación de América Central (CEAC). Teóricamente, el CEAC debió haber asumido la labor de promover y coordinar, regionalmente, las acciones integracionistas del sector eléctrico del Istmo Centroamericano. Sin embargo, sus funciones y responsabilidades se le asignaron a partir de septiembre de 1989 al formalizarse la Secretaría Permanente y nombrarse el primer Secretario Ejecutivo. La Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) de El Salvador asumió estas funciones, por dos años, con el apoyo técnico de la CEPAL.

El campo de los hidrocarburos presenta más restricciones como elemento de integración regional por el hecho de no tener bajo control estatal, como es el caso de las empresas eléctricas, las plantas refinadoras de petróleo

las cuales, salvo el caso de Costa Rica, son propiedad de empresas petroleras transnacionales. Sin embargo, los pocos ejemplos de transacciones entre países, como sucedió recientemente entre El Salvador y Nicaragua, al intercambiar el primero fuel oil por asfaltos del segundo, demuestran su beneficio. Por ello es importante constituir un Grupo Regional Petrolero (GREP), bajo el mismo esquema que el GRIE. 31/

Varios millones de dólares anuales se reciben en la región por concepto de cooperación internacional. Las principales áreas receptoras son: la planificación energética, las energías nuevas y renovables y, sobre todo, la geotermia. El apoyo proviene del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Comunidad Económica Europea (CEE) y la Agencia Internacional de los Estados Unidos para el Desarrollo (AID), así como mediante convenios bilaterales de algunos países europeos (Alemania, Francia, España, Italia y otros), Canadá y Japón, entre los más activos en la región. Desde el punto de vista de cooperación financiera, cabe destacar el Acuerdo de San José, suscrito por México y Venezuela en 1980.

Aquí precisamente se encuentra un amplio campo de cooperación. Por un lado, podría constituirse un grupo que empiece a intercambiar información sobre las condiciones de los mercados del petróleo a los que cada quien tiene acceso, pero buscando como objetivo final el establecimiento de acciones comunes, por ejemplo, compras sindicadas de petróleo y derivados, transporte coordinado de hidrocarburos, transacciones de excedentes de productos refinados, etc. Estas y otras acciones conjuntas contribuirían a optimizar los costos del abastecimiento petrolero de la región.

El carbón mineral sería otro campo con buenas perspectivas de cooperación regional con Colombia. No está descartado por algunos países (Costa Rica, El Salvador y Panamá) la incorporación de plantas carboeléctricas, en sus planes de expansión eléctrica. Pero también se prevé emplear carbón en la industria, por ejemplo, la del cemento en Costa Rica y Panamá.

f) Coordinación sectorial

Sin duda alguna, los choques petroleros de los años setenta generaron en la región las acciones sistemáticas de ordenamiento y planificación energética hasta ahora desarrolladas. Se ha avanzado en este campo y algunos países no sólo han constituido grupos especializados y altamente capacitados en la materia, sino que también se rigen sectorialmente por planes nacionales de energía. Sin embargo, incluso los más avanzados, como Costa Rica, manifiestan la necesidad de seguir trabajando en el tema pues falta mucho por hacer para traducir, en acciones, el Plan propiamente dicho, lo cual exige del concurso de otras instancias del sector público, así como de la adopción de medidas por parte de los mismos consumidores finales.

En política energética, la entidad encargada de la planificación sectorial es la responsable de definir los criterios y mecanismos que

31/ Véase, CEPAL, El abastecimiento de hidrocarburos en el Istmo Centroamericano. Actualización 1989 (LC/MEX/R.182).

permitan, dentro de ciertos márgenes, orientar el consumo de modo que pueda usarse la energía de manera más racional, tanto en cantidad como en calidad.

La orientación de la demanda de energía exige acciones que solamente pueden darse en un marco más general, en el que se requiere la intervención de otras instancias gubernamentales (véase de nuevo el esquema). Estas acciones pueden ser: i) de orden impositivo cuando se trata de la aplicación de normas o leyes; ii) inductivas, cuando son de tipo promocional o de convencimiento, o fiscal (incentivos fiscales a la inversión para mejorar el uso de energía); o iii) restrictivas, debidas a situaciones que inciden en los hábitos energéticos como pueden ser, por ejemplo, la contaminación o alteración ambiental o, simplemente, la escasez coyuntural o definitiva de un energético en particular.

g) Gestión de la oferta y la demanda de energía

Los países del Istmo Centroamericano tienen grandes limitaciones en el campo del ordenamiento y la administración de la energía debido a la escasa disponibilidad de energías autóctonas, sobre todo si la leña no se toma en cuenta como una energía de selección, sino de exclusión. Los ámbitos donde las acciones de ordenamiento y administración de la oferta pueden llegar a tener efectos positivos en las economías nacionales, son los siguientes:

i) Disponibilidad de energías locales. Debe seguirse evaluando y cuantificando el potencial energético regional ya que un conocimiento adecuado al respecto permitirá estudiar su aprovechamiento bajo los conceptos técnicos económicos más apropiados.

ii) Opciones financieras para el desarrollo de los recursos disponibles. Este aspecto seguirá siendo un obstáculo para todos los países de la región ya que no se prevé un cambio de sus condiciones económicas actuales. Así, seguirá, por ejemplo, siendo relativamente más fácil adquirir en el mercado internacional los hidrocarburos que exige la demanda regional, que encontrar apoyo financiero para una exploración exhaustiva en busca de petróleo o gas. El caso de los recursos hidroeléctricos o geotérmicos tiene sus limitaciones por la propia situación financiera de las empresas eléctricas estatales. Sin embargo, para desarrollar el sector energético, se deberá seguir recibiendo financiamiento externo. Pero debe recordarse que el sector eléctrico nunca será suficiente como para aportar más allá del 10% del total de la oferta energética regional. Energías como la leña, la solar y otras tienen una perspectiva financiera francamente pobre, y salvo que en el caso de la leña se asocie a una actividad industrial económicamente atractiva, difícilmente se encontrará apoyo financiero.

El mercado financiero para el Istmo Centroamericano está compuesto, en términos generales, por las instituciones internacionales de desarrollo (Banco Interamericano de Desarrollo y Banco Mundial), los fondos financieros especiales (Fondo OPEP, Fondo Revolviente de las Naciones Unidas, etc.), la cooperación bilateral o multilateral (Comunidad Económica Europea), y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). Sin embargo, el acceso al financiamiento, proveniente de cualquiera de las fuentes citadas, está por lo general condicionado más a factores de índole político-económica, que técnica. Es preciso, por lo tanto, seguir revisando la situación

económico-financiera de las empresas energéticas de la región, sobre todo de las eléctricas, con el fin de facilitar la captación de los recursos financieros necesarios para el desarrollo del sector energético regional.

iii) Tecnologías aplicables o adaptables económicamente a la región. Este punto está estrechamente asociado al anterior, por el hecho de que las opciones financieras siempre restringen los aspectos tecnológicos a lo que pudiera considerarse lo óptimo. No obstante, siempre quedará un vasto campo de acción para la propia actividad gubernamental en el área del desarrollo tecnológico a través de las instituciones regionales, pero buscando siempre el adaptarse a las condiciones energéticas y de hábito de consumo de la población.

h) Aspectos institucionales

En el Istmo Centroamericano cada país tiene su propia integración sectorial. Lo único que institucionalmente tienen en común son las empresas eléctricas. Por ello, el sector eléctrico muestra una integración que no se advierte en el sector petrolero o el de la leña. Al campo institucional se debe prestar debida atención para lograr una mejor coordinación energética regional, que permita, en la difícil situación actual, emprender acciones comunes.

Cuadros

Cuadro 1

ISTMO CENTROAMERICANO: CENTRALES DE GENERACION ELECTRICA DEL SISTEMA INTEGRADO, 1987

Nombre de la central	País	Empresa	Año de instalación	Número de plantas	Capacidad		Generación bruta (MWh)	Consumo propio (MWh)	Factor de planta (%)
					Instalada (kW)	Confiable (kW)			
Total					3 972 315		12 475 689		35.852
Centrales hidráulicas					2 624 345		10 004 073		43.516
Fortuna	Panamá	IRHE	1984	3	300 000		1 135 701	3 288	43.215
El Cajón	Honduras	ENEE	1985	4	292 000	225 000	1 035 039	8 272	40.464
Chixoy	Guatemala	INDE	1983	5	250 000	250 000	1 213 748		55.422
Corobicí	Costa Rica	ICEE	1982	3	174 012		709 922		46.572
Arenal	Costa Rica	ICEE	1979	3	157 398		616 041		44.679
15 de Septiembre	El Salvador	CEL	1983	2	156 600	156 600	403 279	1 899	29.397
Bayano	Panamá	IRHE	1976	2	150 000		489 494	888	37.252
Cerrón Grande	El Salvador	CEL	1977	2	135 000	135 000	312 927	983	26.461
La Garita	Costa Rica	ICEE	1958	4	127 380		318 900		28.579
Río Macho	Costa Rica	ICEE	1963	5	120 000		557 992		53.081
Cachí	Costa Rica	ICEE	1966	3	100 800		567 743		64.296
Aguacapa	Guatemala	INDE	1982	3	90 000	60 000	228 956	1 314	29.041
5 de Noviembre	El Salvador	CEL	1954	5	81 900	75 000	375 570	2 135	52.348
Río Lindo	Honduras	ENEE	1971	4	80 000	80 000	506 742	1 184	72.309
Jurun Marinala	Guatemala	INDE	1970	3	60 000	60 000	141 230	587	26.870
Carlos Fonseca	Nicaragua	INE	1971	2	50 000		150 534		34.369
Centroamérica	Nicaragua	INE	1964	2	50 000		242 929		55.463
Los Valles	Panamá	IRHE	1979	2	48 000		187 126	1 357	44.503
La Estrella	Panamá	IRHE	1979	2	42 000		181 067	1 396	49.214
Total CNFL	Costa Rica	CNFL		19	28 872		148 405		58.677
Cañaveral	Honduras	ENEE	1964	2	28 500	29 000	171 940	517	68.870
El Nispero	Honduras	ENEE	1982	1	22 500	22 500	37 623	293	19.088
Guajoyo	El Salvador	CEL	1963	1	15 000	15 000	41 481	398	31.568
Esclavos	Guatemala	INDE	1966	2	13 500	13 000	41 229	127	34.863
Birris 1-2-3	Costa Rica	JASEC		5	8 420		37 327		50.606
La Yeguada	Panamá	IRHE		3	7 000		25 988	23	42.381
Santa María	Guatemala	INDE	1966	3	6 800	6 000	31 519	32	52.297
El Salto	Guatemala	INDE	1927	2	5 500	5 000	3 217	48	6.677
San Luis	Guatemala	INDE	1954	2	5 000	5 000			
Matamoros	Costa Rica		1967	7	3 262		21 588		75.549
Dolega	Panamá	IRHE			3 040		8 068	1	30.296
Río Hondo	Guatemala	INDE	1962	2	2 400	1 400	14 039	16	66.776
Carrillos	Costa Rica	ESPH	1952	5	2 340		14 797		72.186
El Porvenir	Guatemala	INDE	1968	1	2 280	2 000	16 572	9	82.973
Palín	Guatemala	INDE	1927	3	1 820	1 000	7 121	56	44.665
Macho de Monte	Panamá	IRHE			770		4 042		59.924
Chichaic	Guatemala	INDE	1979	2	700	600	2 854		46.543
Cacao	Costa Rica	ICE	1928	2	672		657		11.162
Los Lotes	Costa Rica	ICE	1954	1	375		105		3.209
Avance	Costa Rica	ICE	1939	1	240		554		26.341
Puerto Escondido	Costa Rica	ICE	1940	1	184		8		0.490
Centrales geotérmicas					130 000		668 929		58.740
Ahuachapán	El Salvador	CEL	1975	3	95 000	51 100	434 516	36 028	52.213
Patricio Argüello	Nicaragua	INE	1983	1	35 000		234 413		76.456

/(Continúa)

Cuadro 1 (Continuación)

Nombre de la central	País	Empresa	Año de instalación	Número de plantas	Capacidad		Generación bruta (MWh)	Consumo propio (MWh)	Factor de planta (%)
					Instalada (kW)	Confiable (kW)			
Centrales diesel					163 340		100 852		7.048
Moin	Costa Rica	ICE	1977	4	32 000		25 287		9.021
Pielstick	Panamá	IRHE	1976	4	28 200		28 065	1 412	11.361
La Ceiba	Honduras	ENEE	1974	4	26 600	21 000	332	1 024	0.142
Colima	Costa Rica	ICE	1956	6	19 540		24 382		14.244
Chitre	Panamá	IRHE		6	14 000		9 519	93	7.762
Capira	Panamá	IRHE		6	7 650		7 306	107	10.902
9 de Enero 5	Panamá	IRHE	1959	3	7 500				
Puerto Barrios	Guatemala	INDE	1977	8	6 500	2 400	4 544	61	7.980
La Castellana	Guatemala	EEGSA	1956	5	5 000	5 000			
Puerto Armuelles	Panamá	IRHE		2	5 000		1 397	10	3.189
Santa Fe	Honduras	ENEE	1968		5 000				
San Lorenzo	Honduras	ENEE	1966		4 160				
San Felipe	Guatemala	INDE	1965	1	1 440	1 200	15	3	0.119
Chinandega	Nicaragua	INE	1967	1	600				
Las Horquetas	Costa Rica	ICE	1983	1	150		5		0.342
Centrales turbogás					469 130		312 203		7.597
Soyapango	El Salvador	CEL	1972	3	53 900	28 000	23 052	124	4.882
Sub-Est Panamá	Panamá	IRHE		2	42 800		91 513	136	24.408
Barranca	Costa Rica	ICE	1974	2	41 600		8 303		2.278
San Antonio	Costa Rica	ICE	1973	2	38 100		819		0.245
Escuintla V	Guatemala	INDE	1985	1	32 000	32 000	16 148	20	5.761
San Miguel	El Salvador	CEL	1984	1	25 300	20 000	22 917	80	10.340
Escuintla III	Guatemala	INDE	1976	1	25 000	25 000	6 194	80	2.828
Escuintla IV	Guatemala	INDE	1976	1	25 000	25 000	1 015	81	0.463
Laguna 2 EEGSA	Guatemala	EEGSA		1	23 450	20 000	53 506		26.047
Laguna 3 EEGSA	Guatemala	EEGSA		1	23 450	20 000	14 913		7.260
Mt. Hope	Panamá	IRHE		1	20 000		40.154	85	22.919
Miravalles	El Salvador	CEL	1986	3	18 600		5 472	143	3.358
La Puerta	Honduras	ENEE	1970	1	15 000	12 000	3	59	0.002
Chinandega	Nicaragua	INE	1967	1	15 000		11 162		8.494
Miraflores	Honduras	ENEE	1972		13 580			53	
Escuintla I	Guatemala	INDE	1968	1	12 500	10 000	2 646	30	2.416
Laguna 1 EEGSA	Guatemala	EEGSA	1964	1	12 500	11 000	7 843		7.163
Escuintla II	Guatemala	INDE	1968	1	12 500	10 000	6 544	72	5.976
San Francisco	Panamá	IRHE	1976	1	12 250				
Acajutla	El Salvador	CEL	1965	1	6 600				

/(Continúa)

Cuadro 1 (Conclusión)

Nombre de la central	País	Empresa	Año de instalación	Número de plantas	Capacidad		Generación bruta (MWh)	Consumo propio (MWh)	Factor de planta (%)
					Instalada (kW)	Confiable (kW)			
<u>Centrales vapor</u>					<u>585 500</u>		<u>1 381 707</u>		<u>26.939</u>
Nicaragua	Nicaragua	INE	1976	2	106 000		297 232		32.010
Managua	Nicaragua	INE	1958	3	75 000		276 194		42.039
Acajutla	El Salvador	CEL	1966	2	63 000	30 000	272 837	17 182	49.438
Escuintla II	Guatemala	INDE	1977	1	53 000	50 000		336	
9 de Enero 3	Panamá	IRHE	1969	1	40 000		211 393	13 217	60.329
9 de Enero 2	Panamá	IRHE	1969	1	40 000				
9 de Enero 4	Panamá	IRHE	1969	1	40 000		183 968	11 557	52.502
Escuintla I	Guatemala	INDE	1972	1	33 000		23 357	2 902	8.080
Laguna EEGSA	Guatemala	EEGSA	1961	4	30 000	30 000	37 565	3 354	14.294
Sulzer	Honduras	ENEE	1984		30 000	30 000	31	1 548	0.012
Alstom	Honduras	ENEE	1980	4	30 000	11 000	244	927	0.093
9 de Enero 1	Panamá	IRHE	1964	1	24 000		6 674	473	3.174
San Francisco	Panamá	IRHE	1949	1	11 500		51 678	5 268	51.298
San Antonio	Costa Rica	ICE	1954	2	10 000		20 534		23.440
<u>Centrales no identificadas</u>							<u>7 925</u>		
Otras fuentes	Honduras						1 393		
Otras plantas	Nicaragua	INE					6 533		

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Nota: El factor de planta fue calculado con la capacidad instalada.

Cuadro 2
ISTMO CENTROAMERICANO: BALANCE DE REFINACION

	Crudo Proc.	Producción	Gas. Lic.	Gasolinas	Kero/Turbo	Diesel	Fuel Oil	No Knerg.	Pérdidas
	Miles de barriles								
1978	39,456	38,275	991	7,605	3,211	11,387	14,490	591	1,181
1979	37,114	36,034	896	7,168	3,449	10,741	13,311	469	1,080
1980	35,573	34,537	865	6,565	2,929	10,346	13,400	432	1,036
1981	30,853	29,612	718	5,433	2,160	8,668	12,308	325	1,241
1982	28,917	27,873	676	5,021	2,067	7,865	11,944	300	1,044
1983	29,382	28,312	710	5,163	2,043	8,469	11,638	289	1,070
1984	29,557	28,586	752	5,236	2,167	8,528	11,546	357	971
1985	28,103	27,202	786	5,093	2,158	8,068	10,658	439	901
1986	25,352	24,705	737	4,987	1,974	7,639	9,088	280	647
1987	30,599	29,519	877	5,876	2,323	9,379	10,786	278	1,080
1988	28,400	27,168	741	5,382	2,353	8,356	10,111	225	1,232
PROMEDIO	31,210	30,166	795	5,775	2,439	9,041	11,753	362	1,044
	Porcentajes								
1978	100.0	97.0	2.5	19.3	8.1	28.9	36.7	1.50	2.99
1979	100.0	97.1	2.4	19.3	9.3	28.9	35.9	1.26	2.91
1980	100.0	97.1	2.4	18.5	8.2	29.1	37.7	1.21	2.91
1981	100.0	96.0	2.3	17.6	7.0	28.1	39.9	1.05	4.02
1982	100.0	96.4	2.3	17.4	7.1	27.2	41.3	1.04	3.61
1983	100.0	96.4	2.4	17.6	7.0	28.8	39.6	0.98	3.64
1984	100.0	96.7	2.5	17.7	7.3	28.9	39.1	1.21	3.29
1985	100.0	96.8	2.8	18.1	7.7	28.7	37.9	1.56	3.21
1986	100.0	97.4	2.9	19.7	7.8	30.1	35.8	1.10	2.55
1987	100.0	96.5	2.9	19.2	7.6	30.7	35.2	0.91	3.53
1988	100.0	95.7	2.6	19.0	8.3	29.4	35.6	0.79	4.34
PROMEDIO	100.0	96.7	2.5	18.5	7.8	29.0	37.7	1.16	3.34

Fuente: CEPAL, sobre la base de los balances energético nacionales.

Cuadro 3
COSTA RICA: BALANCE DE REFINACION

	Crudo Proc.	Producción	Gas. Lic.	Gasolinas	Kero/Turbo	Diesel	Fuel Oil	Mo Enerq.	Pérdidas
Miles de barriles									
1978	3,141	3,054	99	632	345	704	1,140	134	87
1979	3,047	2,982	84	597	410	620	1,157	114	65
1980	3,782	3,746	95	742	285	1,091	1,432	101	36
1981	3,794	3,566	77	714	214	1,073	1,405	83	228
1982	3,155	3,011	77	623	197	881	1,166	67	144
1983	2,397	2,308	29	501	169	569	954	86	89
1984	2,985	2,944	45	618	194	785	1,211	91	41
1985	2,942	2,936	57	571	249	638	1,262	159	6
1986	4,558	4,556	73	964	231	1,382	1,823	93	2
1987	4,594	4,513	84	903	382	1,291	1,750	103	81
1988	4,585	4,425	61	813	343	1,333	1,803	72	160
PROMEDIO	3,544	3,458	71	698	274	942	1,373	99	85
Porcentajes									
1978	100.0	97.2	3.2	20.1	11.0	22.4	36.3	4.27	2.77
1979	100.0	97.9	2.8	19.6	13.5	20.3	38.0	3.74	2.13
1980	100.0	99.0	2.5	19.6	7.5	28.8	37.9	2.67	0.95
1981	100.0	94.0	2.0	18.8	5.6	28.3	37.0	2.19	6.01
1982	100.0	95.4	2.4	19.7	6.2	27.9	37.0	2.12	4.56
1983	100.0	95.3	1.2	20.9	7.1	23.7	39.8	3.59	3.71
1984	100.0	98.6	1.5	20.7	6.5	26.3	40.6	3.05	1.37
1985	100.0	99.8	1.9	19.4	8.5	21.7	42.9	5.40	0.20
1986	100.0	100.0	1.6	21.1	5.1	30.3	40.0	1.82	0.04
1987	100.0	98.2	1.8	19.7	8.3	28.1	38.1	2.24	1.76
1988	100.0	96.5	1.3	17.7	7.5	29.1	39.3	1.57	3.49
PROMEDIO	100.0	97.6	2.0	19.7	7.7	26.6	38.7	2.80	2.41

Fuente: Dirección Sectorial de Energía, de acuerdo al Balance Energético Nacional.

Cuadro 4
EL SALVADOR: BALANCE DE REFINACION

	Crudo Proc.	Producción	Gas. Lic.	Gasolinas	Kero/Turbo	Diesel	Fuel Oil	No Ener.	Pérdidas
	Miles de barriles								
1978	5,238	5,178	294	1,240	383	1,686	1,412	163	60
1979	5,287	5,193	315	1,312	390	1,735	1,306	135	94
1980	4,588	4,524	289	1,100	338	1,435	1,254	108	64
1981	4,304	4,261	268	985	300	1,349	1,266	93	43
1982	4,041	4,001	254	711	278	1,269	1,195	73	40
1983	4,264	4,246	287	1,009	277	1,337	1,220	116	18
1984	4,492	4,466	304	1,087	344	1,337	1,304	90	26
1985	4,800	4,743	318	1,118	404	1,464	1,363	76	57
1986	4,908	4,759	325	1,066	354	1,546	1,359	109	149
1987	5,212	5,142	312	1,222	312	1,611	1,628	57	70
1988	4,860	4,904	280	1,199	360	1,458	1,522	85	56
PROMEDIO	4,736	4,674	295	1,114	340	1,475	1,348	102	62
	Porcentajes								
1978	100.0	98.9	5.6	23.7	7.3	32.2	27.0	3.11	1.15
1979	100.0	98.2	6.0	24.8	7.4	32.8	24.7	2.55	1.78
1980	100.0	98.6	6.3	24.0	7.4	31.3	27.3	2.35	1.39
1981	100.0	99.0	6.2	22.9	7.0	31.3	29.4	2.16	1.00
1982	100.0	99.0	6.3	22.5	6.9	31.4	29.6	2.30	0.99
1983	100.0	99.6	6.7	23.7	6.5	31.4	28.6	2.72	0.42
1984	100.0	99.4	6.8	24.2	7.7	29.8	29.0	2.00	0.58
1985	100.0	98.8	6.6	23.3	8.4	30.5	28.4	1.58	1.19
1986	100.0	97.0	6.6	21.7	7.2	31.5	27.7	2.22	3.04
1987	100.0	98.7	6.0	23.4	6.0	30.9	31.2	1.99	1.34
1988	100.0	98.9	5.6	24.2	7.3	29.4	30.7	1.71	1.13
PROMEDIO	100.0	98.7	6.2	23.5	7.2	31.1	28.5	2.16	1.30

Fuente: Comisión Ejecutiva del Río Lempa, de acuerdo al Balance Energético Nacional.

Cuadro 5
GUATEMALA: BALANCE DE REFINACION

	Crudo Proc.	Producción	Gas. Lic.	Gasolinas	Kero/Turbo	Diesel	Fuel Oil	No Energ.	Férdidas
Miles de barriles									
1978	5,959	5,887	51	1,225	565	1,886	2,160	0	72
1979	5,767	5,696	31	1,126	631	1,876	2,032	0	71
1980	5,381	5,295	19	919	536	1,751	2,070	0	86
1981	5,345	5,240	22	923	482	1,602	2,211	0	105
1982	4,508	4,392	25	545	419	1,476	1,627	0	116
1983	4,306	4,208	32	883	464	1,444	1,385	0	98
1984	5,009	4,908	58	1,023	481	1,681	1,665	0	101
1985	5,016	4,878	74	933	437	1,643	1,791	0	138
1986	3,820	3,701	50	1,051	400	1,339	861	0	119
1987	4,480	4,348	101	1,079	430	1,642	1,096	0	132
1988	4,733	4,367	76	1,101	399	1,691	1,100	0	366
PROMEDIO	4,939	4,811	49	1,010	477	1,639	1,636	0	128
Porcentajes									
1978	100.0	98.8	0.9	20.6	9.5	31.6	36.2	0.00	1.21
1979	100.0	98.8	0.5	19.5	10.9	32.5	35.2	0.00	1.23
1980	100.0	98.4	0.4	17.1	10.0	32.5	38.5	0.00	1.60
1981	100.0	98.0	0.4	17.3	9.0	30.0	41.4	0.00	1.96
1982	100.0	97.4	0.6	18.7	9.3	32.7	36.1	0.00	2.57
1983	100.0	97.7	0.7	20.5	10.8	33.5	32.2	0.00	2.28
1984	100.0	98.0	1.2	20.4	9.6	33.6	33.2	0.00	2.02
1985	100.0	97.2	1.5	18.6	8.7	32.8	35.7	0.00	2.75
1986	100.0	96.9	1.3	27.5	10.5	35.1	22.5	0.00	3.12
1987	100.0	97.1	2.3	24.1	9.6	36.7	24.5	0.00	2.95
1988	100.0	92.3	1.6	23.3	8.4	35.7	23.2	0.00	7.73
PROMEDIO	100.0	97.4	1.0	20.4	9.7	33.2	33.1	0.00	2.58

Fuente: Ministerio de Energía y Minas. Dirección General de Hidrocarburos.

Cuadro 6
HONDURAS: BALANCE DE REFINACION

	Crudo Proc.	Producción	Gas. Lic.	Gasolinas	Kero/Turbo	Diesel	Fuel Oil	No Energ.	Pérdidas
	Miles de barriles								
1978	3,170	3,170	51	758	407	1,235	668	51	0
1979	3,485	3,485	39	731	457	1,376	795	87	0
1980	3,648	3,648	32	685	467	1,458	935	71	0
1981	1,901	1,790	27	304	216	634	609	0	111
1982	685	628	4	86	73	288	177	0	57
1983	2,363	2,202	19	321	239	923	700	0	161
1984	3,017	2,846	32	460	240	1,112	982	0	171
1985	2,602	2,447	27	421	256	945	798	0	155
1986	1,472	1,358	16	253	146	460	483	0	114
1987	2,317	2,169	27	431	232	750	729	0	148
1988	3,109	2,932	44	545	339	963	1,041	0	177
PROMEDIO	2,524	2,425	29	456	279	922	720	19	99
	Porcentajes								
1978	100.0	100.0	1.6	23.9	12.8	39.0	21.1	1.61	0.00
1979	100.0	100.0	1.1	21.0	13.1	39.5	22.8	2.50	0.00
1980	100.0	100.0	0.9	18.8	12.8	40.0	25.6	1.95	0.00
1981	100.0	94.2	1.4	16.0	11.4	33.4	32.0	0.00	5.84
1982	100.0	91.7	0.6	12.6	10.7	42.0	25.8	0.00	8.32
1983	100.0	93.2	0.8	13.6	10.1	39.1	29.6	0.00	6.81
1984	100.0	94.3	1.1	15.9	8.0	36.9	32.5	0.00	5.67
1985	100.0	94.0	1.0	16.2	9.8	36.3	30.7	0.00	5.96
1986	100.0	92.3	1.1	17.2	9.9	31.3	32.8	0.00	7.74
1987	100.0	93.6	1.2	18.6	10.0	32.4	31.5	0.00	6.39
1988	100.0	94.3	1.4	17.5	10.9	31.0	33.5	0.00	5.69
PROMEDIO	100.0	96.1	1.1	18.1	11.1	36.5	28.5	0.75	3.94

Fuente: Secretaría de Economía y Comercio, Comisión Administradora del Petróleo.

Cuadro 7
NICARAGUA: BALANCE DE REFINACION

	Crudo Proc.	Producción	Gas. Lic.	Gasolinas	Kero/Turbo	Diesel	Fuel Oil	No Energ.	Pérdidas
	Miles de barriles								
1978	4,459	4,304	184	1,158	282	1,307	1,221	152	155
1979	3,365	3,293	155	1,031	218	960	842	87	72
1980	4,087	3,990	174	1,107	253	1,271	1,039	146	97
1981	4,642	4,513	181	1,078	252	1,447	1,462	93	129
1982	4,297	4,132	168	863	305	1,226	1,523	47	165
1983	3,914	3,843	163	727	263	1,175	1,489	26	71
1984	3,097	3,017	145	491	204	928	1,216	33	90
1985	3,590	3,517	184	578	271	944	1,497	43	73
1986	3,796	3,722	214	617	331	1,012	1,524	24	74
1987	3,780	3,692	206	599	333	985	1,500	59	88
1988	3,771	3,703	194	557	297	1,001	1,613	41	68
PRONEDIO	3,891	3,793	179	801	274	1,114	1,357	69	97
	Porcentajes								
1978	100.0	96.5	4.1	26.0	6.3	29.3	27.4	3.41	3.48
1979	100.0	97.9	4.6	30.6	6.5	28.5	25.0	2.59	2.14
1980	100.0	97.6	4.3	27.1	6.2	31.1	25.4	3.57	2.37
1981	100.0	97.2	3.9	23.2	5.4	31.2	31.5	2.00	2.78
1982	100.0	96.2	3.9	20.1	7.1	28.5	35.4	1.09	3.84
1983	100.0	98.2	4.2	18.6	6.7	30.0	38.0	0.66	1.81
1984	100.0	97.4	4.7	15.9	6.6	30.0	39.3	1.07	2.58
1985	100.0	98.0	5.1	16.1	7.5	26.3	41.7	1.20	2.03
1986	100.0	98.1	5.6	16.3	8.7	26.7	40.1	0.63	1.95
1987	100.0	97.7	5.4	15.8	8.8	26.1	39.7	1.83	2.33
1988	100.0	98.2	5.1	14.8	7.9	26.5	42.8	1.09	1.80
PRONEDIO	100.0	97.5	4.6	20.6	7.0	28.6	34.9	1.78	2.50

Fuente: Instituto Nicaragüense de Energía, Dirección General de Hidrocarburos.

Cuadro 8
PANAMA: BALANCE DE REFINACION

	Crudo Proc.	Producción	Gas. Lic.	Gasolinas	Kero/Turbo	Diesel	Fuel Oil	No Energ.	Pérdidas
Miles de barriles									
1978	17,489	16,682	312	2,592	1,229	4,569	7,689	91	807
1979	16,163	15,385	272	2,371	1,343	4,174	7,179	46	778
1980	14,087	13,334	256	2,012	1,050	3,340	6,670	6	753
1981	10,867	10,242	143	1,429	696	2,563	5,355	56	625
1982	12,231	11,709	148	1,693	794	2,725	6,256	93	522
1983	12,138	11,505	180	1,722	631	3,021	5,890	61	633
1984	10,957	10,405	168	1,537	704	2,685	5,168	143	552
1985	9,153	8,681	126	1,472	541	2,434	3,947	161	472
1986	6,798	6,609	59	1,036	512	1,900	3,038	64	199
1987	10,216	9,655	147	1,642	634	3,100	4,083	49	561
1988	7,242	6,837	86	1,167	615	1,910	3,032	27	405
PROMEDIO	11,576	11,004	172	1,698	795	2,947	5,319	72	572
Porcentajes									
1978	100.0	95.4	1.8	14.8	7.0	26.1	45.1	0.52	4.61
1979	100.0	95.2	1.7	14.7	8.3	25.8	44.4	0.28	4.81
1980	100.0	94.7	1.8	14.3	7.5	23.7	47.3	0.04	5.35
1981	100.0	94.2	1.3	13.1	6.4	23.6	49.3	0.52	5.75
1982	100.0	95.7	1.2	13.8	6.5	22.3	51.1	0.76	4.27
1983	100.0	94.8	1.5	14.2	5.2	24.9	48.5	0.50	5.22
1984	100.0	95.0	1.5	14.0	6.4	24.5	47.2	1.31	5.04
1985	100.0	94.8	1.4	16.1	5.9	26.6	43.1	1.76	5.16
1986	100.0	97.2	0.9	15.2	7.5	27.9	44.7	0.94	2.78
1987	100.0	94.5	1.4	16.1	6.2	30.3	40.0	0.48	5.49
1988	100.0	94.4	1.2	16.1	8.5	26.4	41.9	0.37	5.59
PROMEDIO	100.0	95.1	1.5	14.7	6.9	25.5	45.9	0.63	4.94

Fuente: Depto. de Energía y Tarifas del IRHE, de acuerdo al Balance Energético Nacional.

Cuadro 9

ISTMO CENTROAMERICANO: IMPORTACION-EXPORTACION DE ENERGIA ELECTRICA

(GWh, porcentajes)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
<u>Istmo Centroamericano</u>									
Exportación	27	29	135	490	447	215	414	506	478
Importación	27	29	135	490	447	215	414	506	478
<u>Costa Rica</u>									
Exportación	-	-	108	478	435	70	154	281	84
Importación	-	-	3	3	5	11	152	280	274
<u>El Salvador</u>									
Exportación	-	-	-	-	-	-	-	8	4
Importación	-	-	-	-	-	-	88	18	39
<u>Guatemala</u>									
Exportación	-	-	-	-	-	-	88	18	39
Importación	-	-	-	-	-	-	-	8	4
<u>Honduras</u>									
Exportación	9	18	9	2	5	134	166	348	327
Importación	18	11	15	149	172	6	5	4	3
<u>Nicaragua</u>									
Exportación	18	11	15	7	6	10	5	4	3
Importación	9	18	117	338	271	198	75	89	82
<u>Panamá^{a/}</u>									
Exportación	-	-	3	3	2	1	79	18	21
Importación	-	-	-	-	-	-	92	106	76

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales de las empresas eléctricas nacionales.

a/ No incluye el intercambio con la compañía del Canal de Panamá.

Cuadro 10

ISTMO CENTROAMERICANO: CONSUMO SECTORIAL DE ELECTRICIDAD, HIDROCARBUROS Y BIOMASA, 1987

(Miles de barriles equivalentes de petróleo, porcentajes)

	Total	Residencial y Comercial		Industria		Transporte		Público y otros	
<u>Istmo Centroamericano</u>	<u>88 489</u>	<u>47 997</u>	<u>54.2</u>	<u>15 394</u>	<u>17.4</u>	<u>20 175</u>	<u>22.8</u>	<u>4 924</u>	<u>12.2</u>
Elec. e hidrocarburos	40 329	6 082	15.1	9 149	22.7	17 625	43.7	7 474	18.5
Biomasa	48 160	41 915	47.4	6 245					
<u>Costa Rica</u>	<u>10 703</u>	<u>4 213</u>	<u>39.4</u>	<u>2 538</u>	<u>23.7</u>	<u>3 489</u>	<u>32.6</u>	<u>462</u>	<u>4.3</u>
Elec. e hidrocarburos	7 056	1 433	20.3	1 671	23.7	3 489	49.5	462	6.5
Biomasa	3 647	2 780		867					
<u>El Salvador</u>	<u>13 837</u>	<u>8 218</u>	<u>59.4</u>	<u>2 617</u>	<u>18.9</u>	<u>2 681</u>	<u>19.4</u>	<u>320</u>	<u>2.3</u>
Elec. e hidrocarburos	5 346	862	16.1	1 482	27.7	2 681	50.1	320	6.0
Biomasa	8 491	7 356		1 135					
<u>Guatemala</u>	<u>26 974</u>	<u>16 874</u>	<u>62.5</u>	<u>4 777</u>	<u>17.7</u>	<u>4 793</u>	<u>17.7</u>	<u>530</u>	<u>2.1</u>
Elec. e hidrocarburos	8 382	1 222	14.6	1 837	21.9	4 793	57.2	530	6.3
Biomasa	18 592	15 652		2 940					
<u>Honduras^{a/}</u>	<u>14 331</u>	<u>8 393</u>	<u>58.5</u>	<u>3 111</u>	<u>21.7</u>	<u>2 521</u>	<u>48.2</u>	<u>305</u>	<u>5.8</u>
Elec. e hidrocarburos	5 224	772	14.8	1 625	31.1	2 321	44.4	505	9.7
Biomasa	9 107	7 621		1 486					
<u>Nicaragua</u>	<u>9 604</u>	<u>4 310</u>	<u>44.9</u>	<u>2 045</u>	<u>21.3</u>	<u>2 693</u>	<u>28.0</u>	<u>555</u>	<u>5.8</u>
Elec. e hidrocarburos	4 620	422	9.1	949	20.5	343	7.4	2 905	62.9
Biomasa	4 984	3 888		1 096					
<u>Panamá^{b/}</u>	<u>13 041</u>	<u>4 379</u>	<u>33.6</u>	<u>1 915</u>	<u>14.7</u>	<u>3 996</u>	<u>30.6</u>	<u>2 751</u>	<u>21.1</u>
Elec. e hidrocarburos	9 702	1 371	14.1	1 584	16.3	3 996	41.2	2 751	28.4
Biomasa	3 339	3 008		331					

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

a/ Cifras obtenidas del Balance Energético Nacional proporcionado por SECPLAN.

b/ Datos de consumos sectoriales de hidrocarburos, obtenidos del Balance Energético Nacional y datos proporcionados por el Ministerio de Comercio e Industria.

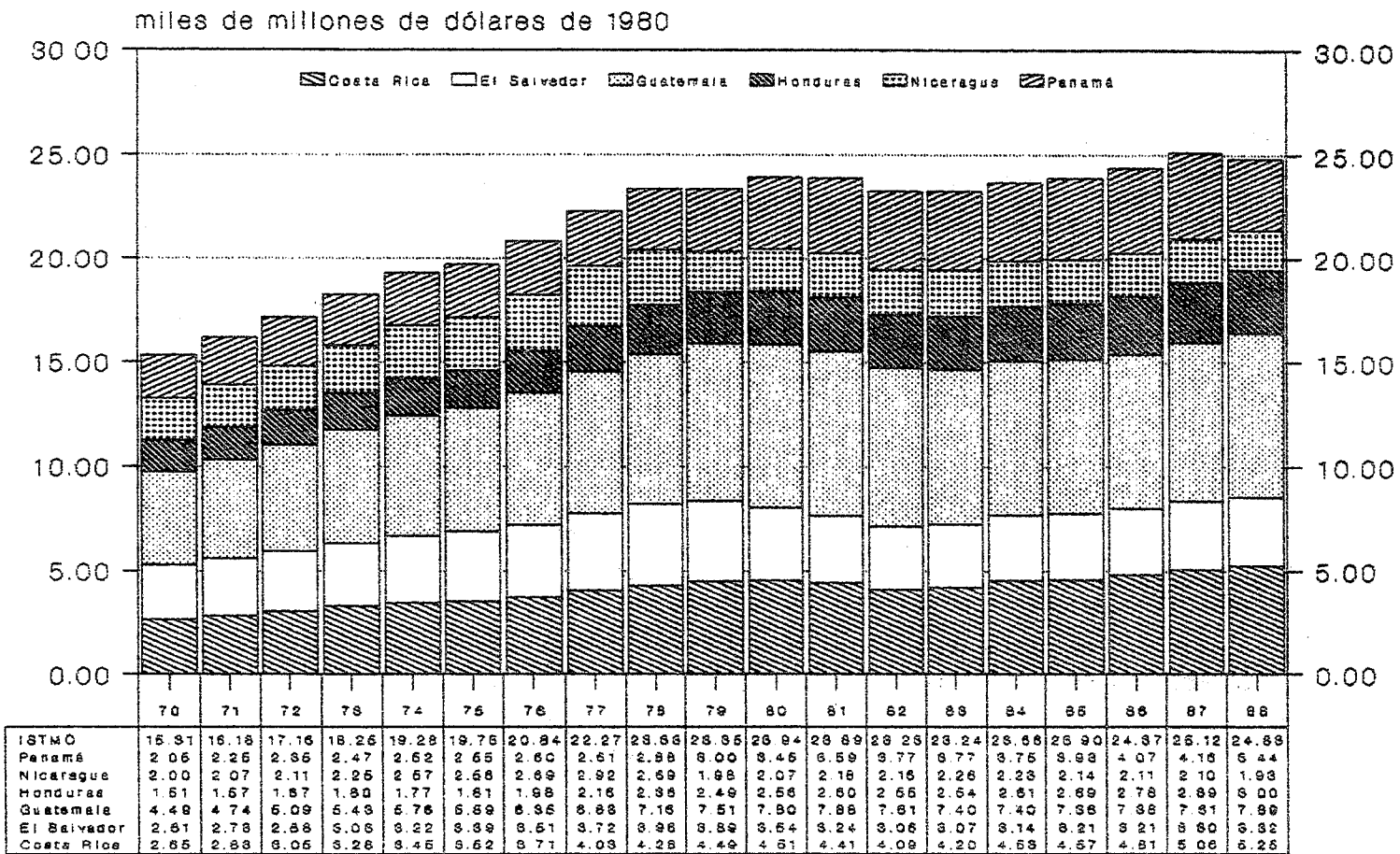
Cuadro 11
ISTMO CENTROAMERICANO: DEMANDA INTERNA DE DERIVADOS DE PETROLEO

	Total (Mbl)	Gas licuado		Gasolina		Queroseno		Diesel		Bunker		No energéticos	
		Mbl	%	Mbl	%	Mbl	%	Mbl	%	Mbl	%	Mbl	%
ISTMO CENTROAMERICANO													
1985	34 614	2 372	6.9	7 986	23.1	2 710	7.8	12 987	37.5	7 801	22.5	758	2.2
1986	35 470	2 527	7.1	8 317	23.4	2 925	8.2	13 046	36.8	8 081	22.8	574	1.6
1987	39 440	2 690	6.8	9 043	22.9	2 953	7.5	14 622	37.1	9 620	24.4	512	1.3
1988	33 686	2 798	8.3	9 200	27.3	2 900	8.6	12 323	36.6	5 962	17.7	503	1.5
COSTA RICA													
1985	4 957	179	3.6	1 174	23.7	209	4.2	2 164	43.7	1 064	21.5	167	3.4
1986	5 388	189	3.5	1 319	24.5	267	5.0	2 419	44.9	1 037	19.2	157	2.9
1987	5 682	203	3.6	1 467	25.8	307	5.4	2 558	45.0	1 042	18.3	105	1.8
1988	6 194	234	3.8	1 581	25.5	326	5.3	2 780	44.9	1 193	19.3	80	1.3
EL SALVADOR													
1985	4 535	359	7.9	1 215	26.8	440	9.7	1 533	33.8	893	19.7	93	2.1
1986	4 491	375	8.4	1 186	26.4	373	8.3	1 605	35.7	855	19.0	97	2.2
1987	5 260	404	7.7	1 302	24.8	316	6.0	1 747	33.2	1 373	26.1	118	2.2
1988	5 436	440	8.1	1 387	25.5	404	7.4	1 849	34.0	1 228	22.6	128	2.4
GUATEMALA													
1985	9 361	858	9.2	2 009	21.5	684	7.3	3 348	35.8	2 274	24.3	188	2.0
1986	7 428	951	12.8	1 976	26.6	581	7.8	2 861	38.5	927	12.5	132	1.8
1987	8 321	1 023	12.3	2 248	27.0	586	7.0	3 294	39.6	1 046	12.6	124	1.5
1988	8 968	1 069	11.9	2 438	27.2	549	6.1	3 628	40.5	1 140	12.7	144	1.6
HONDURAS													
1985	4 539	145	3.2	864	19.0	619	13.6	2 171	47.8	678	14.9	62	1.4
1986	4 058	147	3.6	921	22.7	646	15.9	1 886	46.5	406	10.0	52	1.3
1987	4 649	153	3.3	1 039	22.3	695	14.9	2 141	46.1	576	12.4	45	1.0
1988	5 199	180	3.5	1 105	21.3	751	14.4	2 357	45.3	744	14.3	62	1.2
NICARAGUA													
1985	4 634	215	4.6	966	20.8	263	5.7	1 609	34.7	1 451	31.3	130	2.8
1986	5 236	216	4.1	1 071	20.5	334	6.4	1 732	33.1	1 830	35.0	53	1.0
1987	5 348	213	4.0	1 094	20.5	339	6.3	1 835	34.3	1 792	33.5	75	1.4
1988	4 894	206	4.2	958	19.6	301	6.2	1 709	34.9	1 657	33.9	63	1.3
PANAMA													
1985	6 588	616	9.4	1 758	26.7	495	7.5	2 160	32.8	1 441	21.9	118	1.8
1986	8 869	649	7.3	1 844	20.8	724	8.2	2 543	28.7	3 026	34.1	83	0.9
1987	10 180	694	6.8	1 893	18.6	710	7.0	3 047	29.9	3 791	37.2	45	0.4
1988	2 995	669	22.3	1 731	57.8	569	19.0	-	-	-	-	26	0.9

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

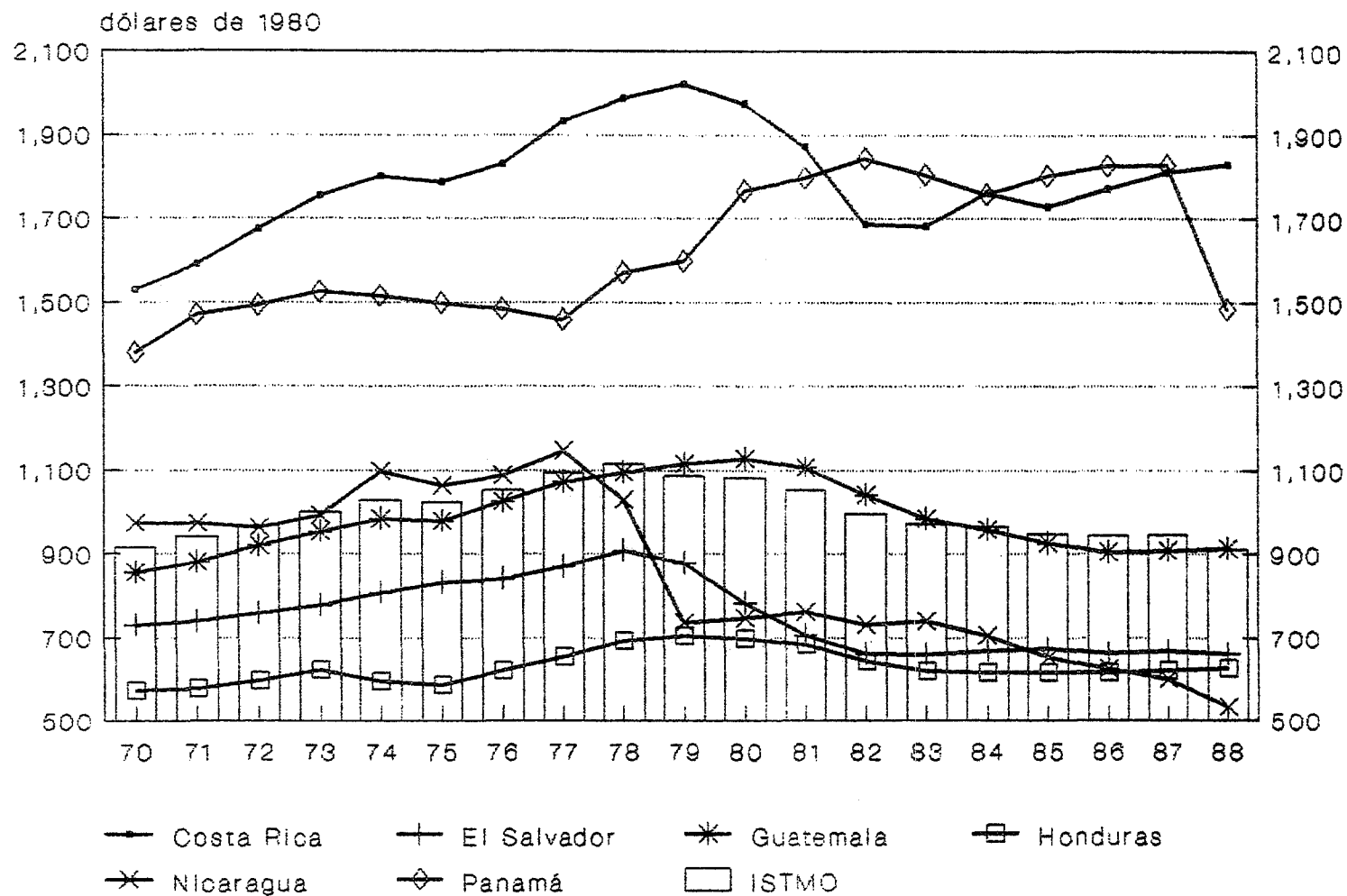
Gráficos

Gráfico 1
**ISTMO CENTROAMERICANO
 PRODUCTO INTERNO BRUTO**



Fuente: CEPAL, sobre la base de
 cifras oficiales

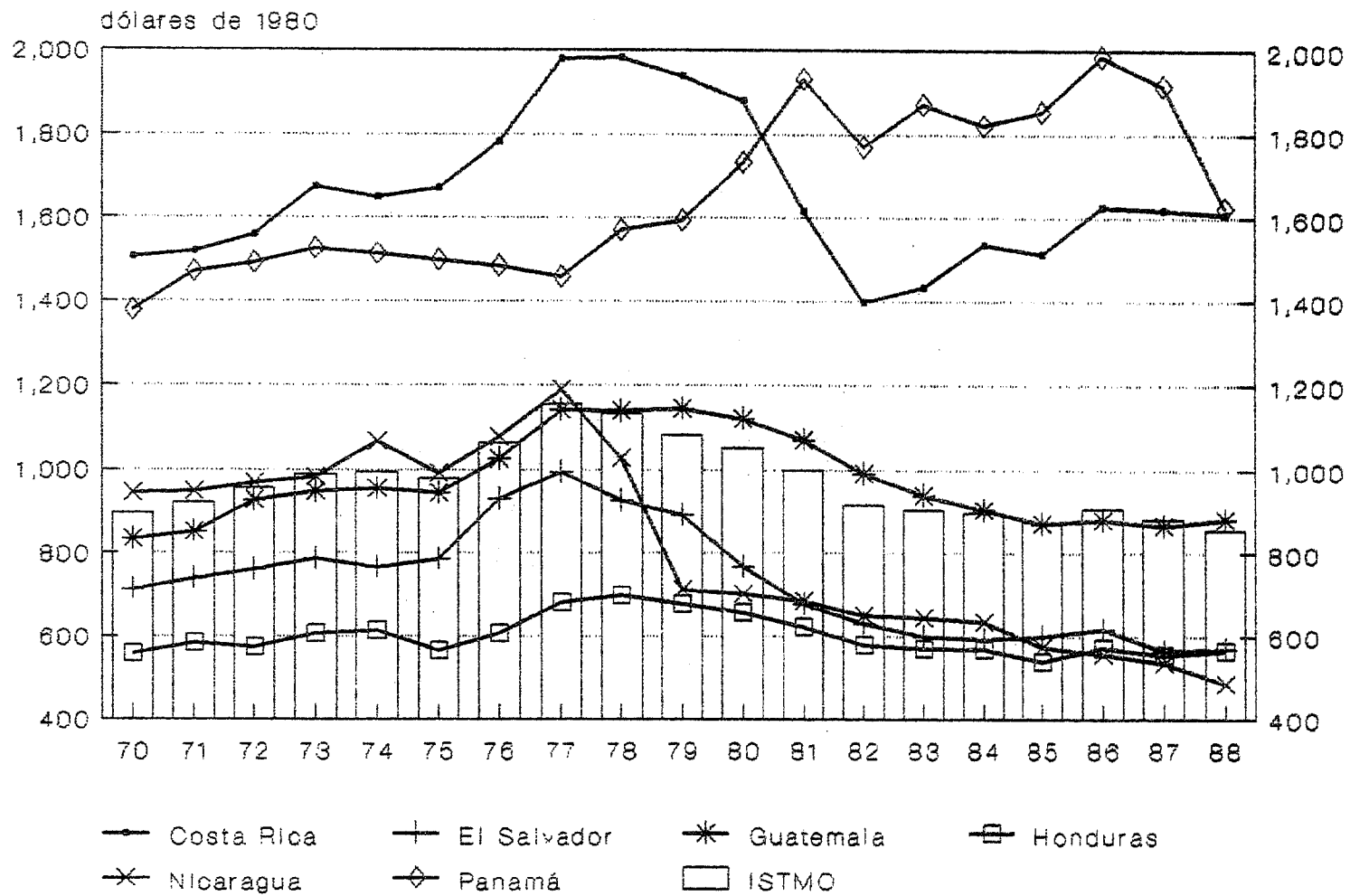
Gráfico 2 PRODUCTO INTERNO POR HABITANTE



Fuente: CEPAL, sobre la base de
cifras oficiales.

noviembre 1988

Gráfico 3
INGRESO NACIONAL POR HABITANTE

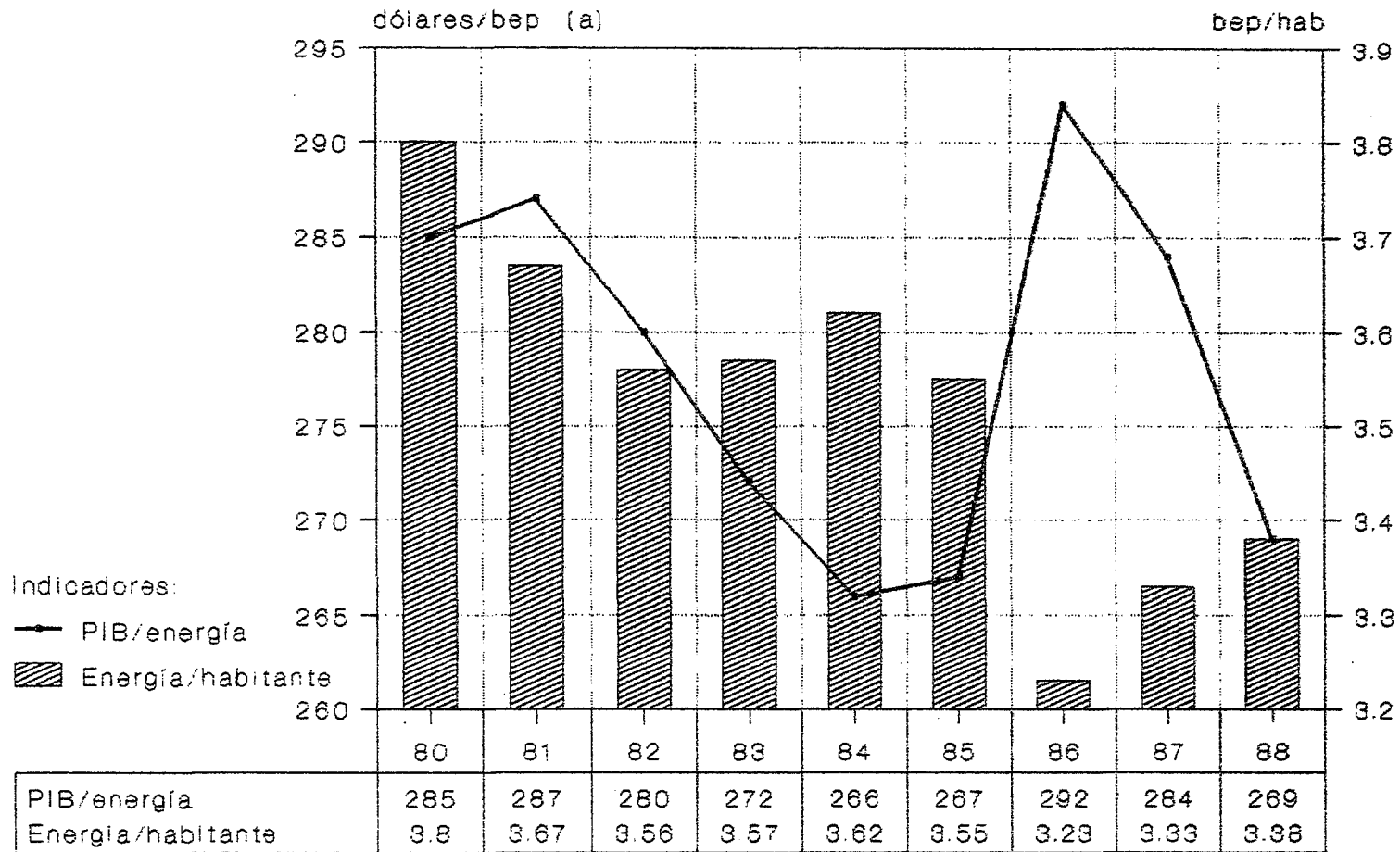


Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

Gráfico 4

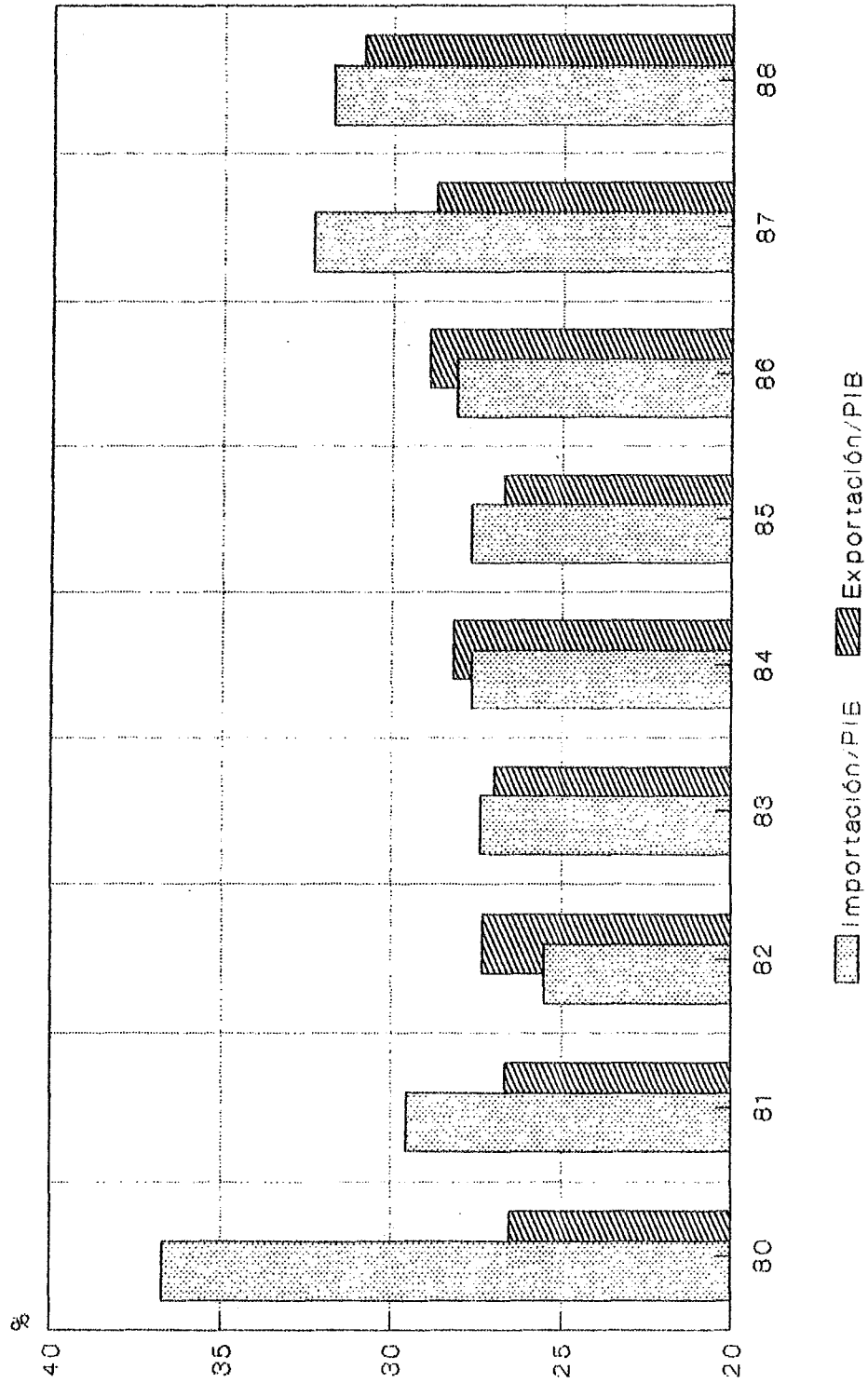
PRODUCTIVIDAD ENERGETICA CONSUMO DE ENERGIA POR HABITANTE



Fuente: En base a datos de CEPAL Y OLADE
(a) barril equivalente de petróleo

septiembre 1989

Gráfico 5.a
 COSTA RICA: IMPORTACION Y EXPORTACION
 DE BIENES Y SERVICIOS EN RELACION AL PIB

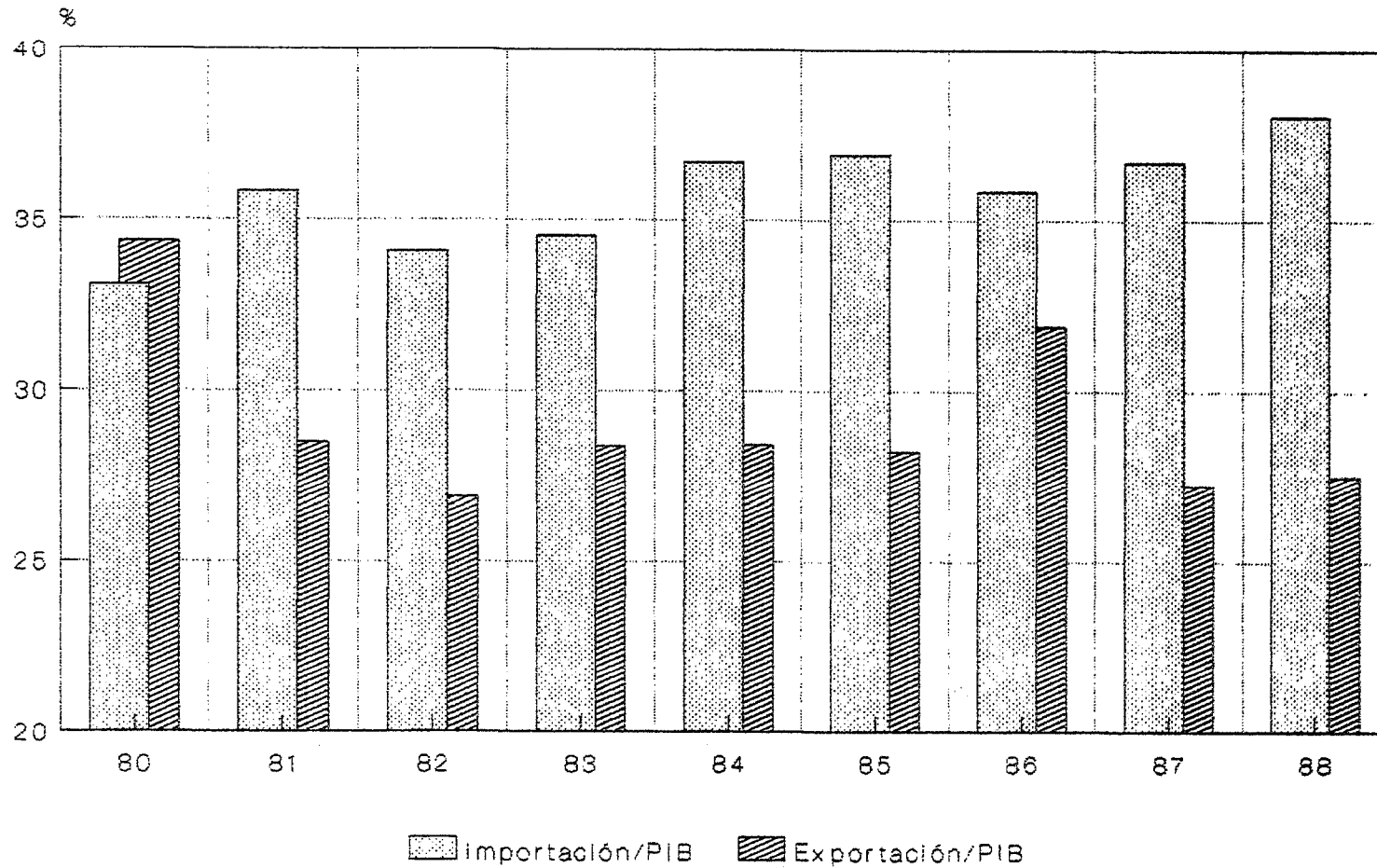


Fuente: CEPAL, sobre la base de
 las cifras oficiales

noviembre 1989

Gráfico 5.b

EL SALVADOR: IMPORTACION Y EXPORTACION DE BIENES Y SERVICIOS EN RELACION AL PIB

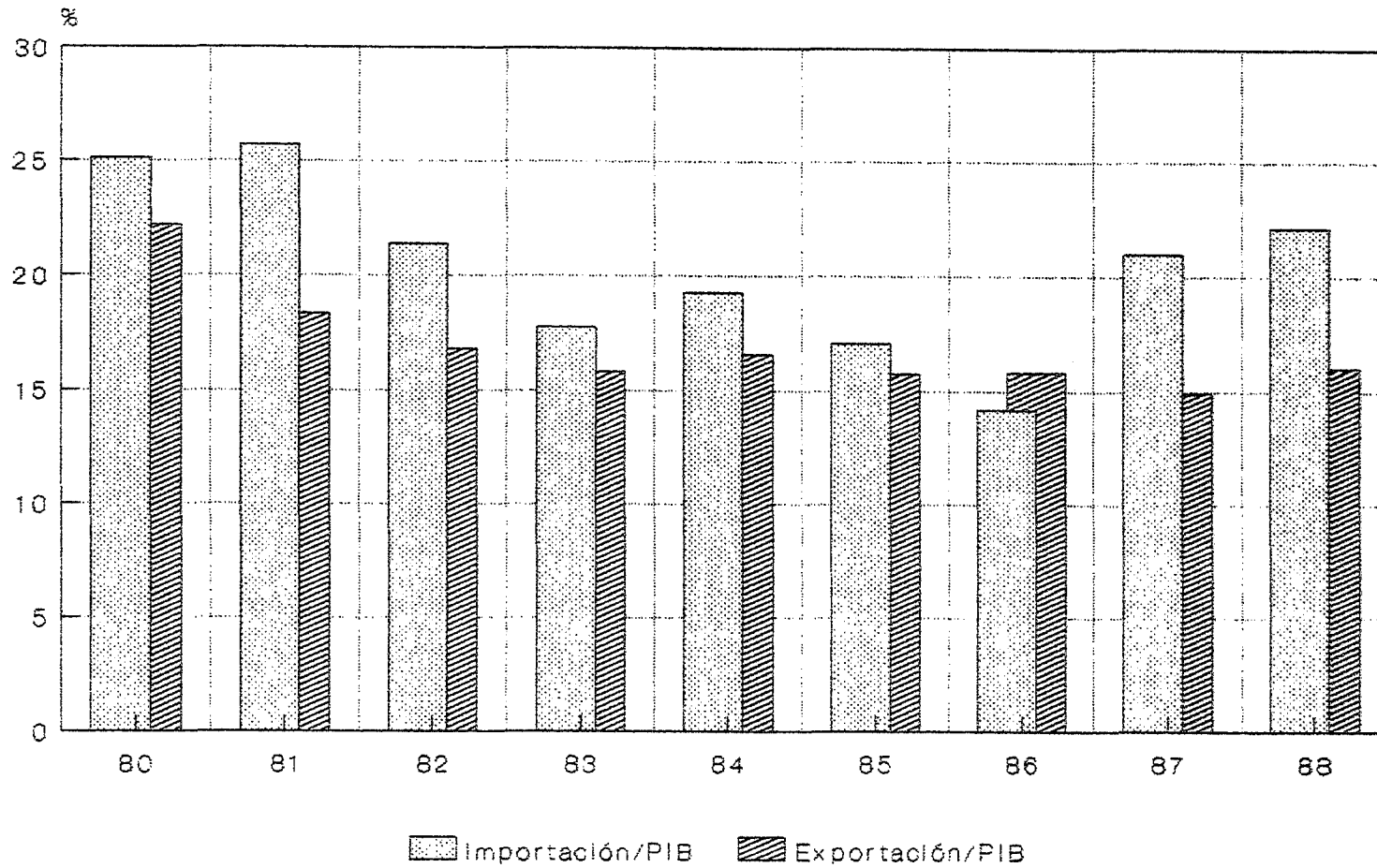


Fuente: CEPAL, sobre la base de las cifras oficiales

noviembre 1989

Gráfico 5.c

GUATEMALA: IMPORTACION Y EXPORTACION DE BIENES Y SERVICIOS EN RELACION AL PIB

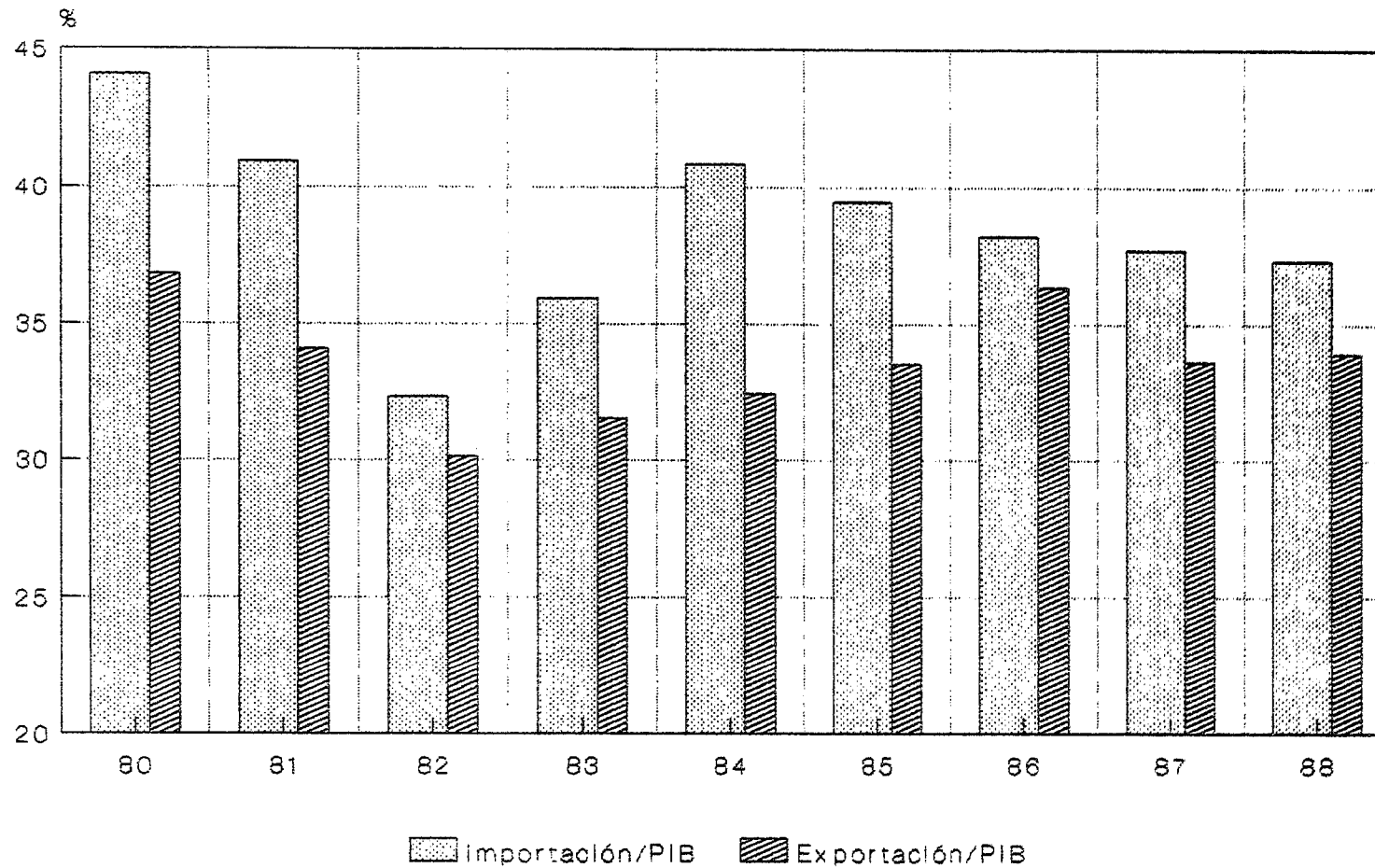


Fuente: CEPAL, sobre la base de las cifras oficiales

noviembre 1988

Gráfico 5.d

HONDURAS: IMPORTACION Y EXPORTACION DE BIENES Y SERVICIOS EN RELACION AL PIB

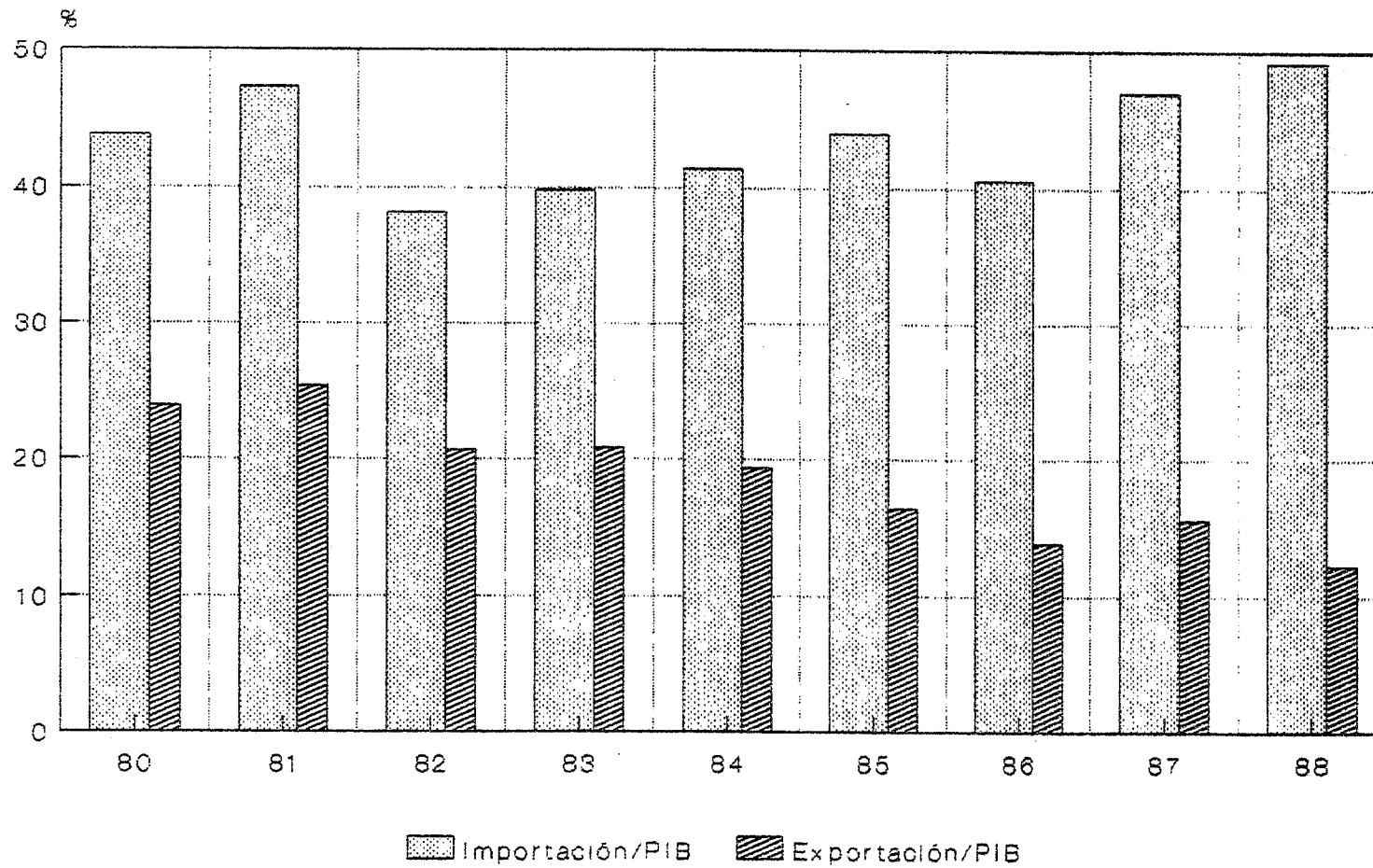


Fuente: CEPAL, sobre la base de las cifras oficiales

noviembre 1989

Gráfico 5.a

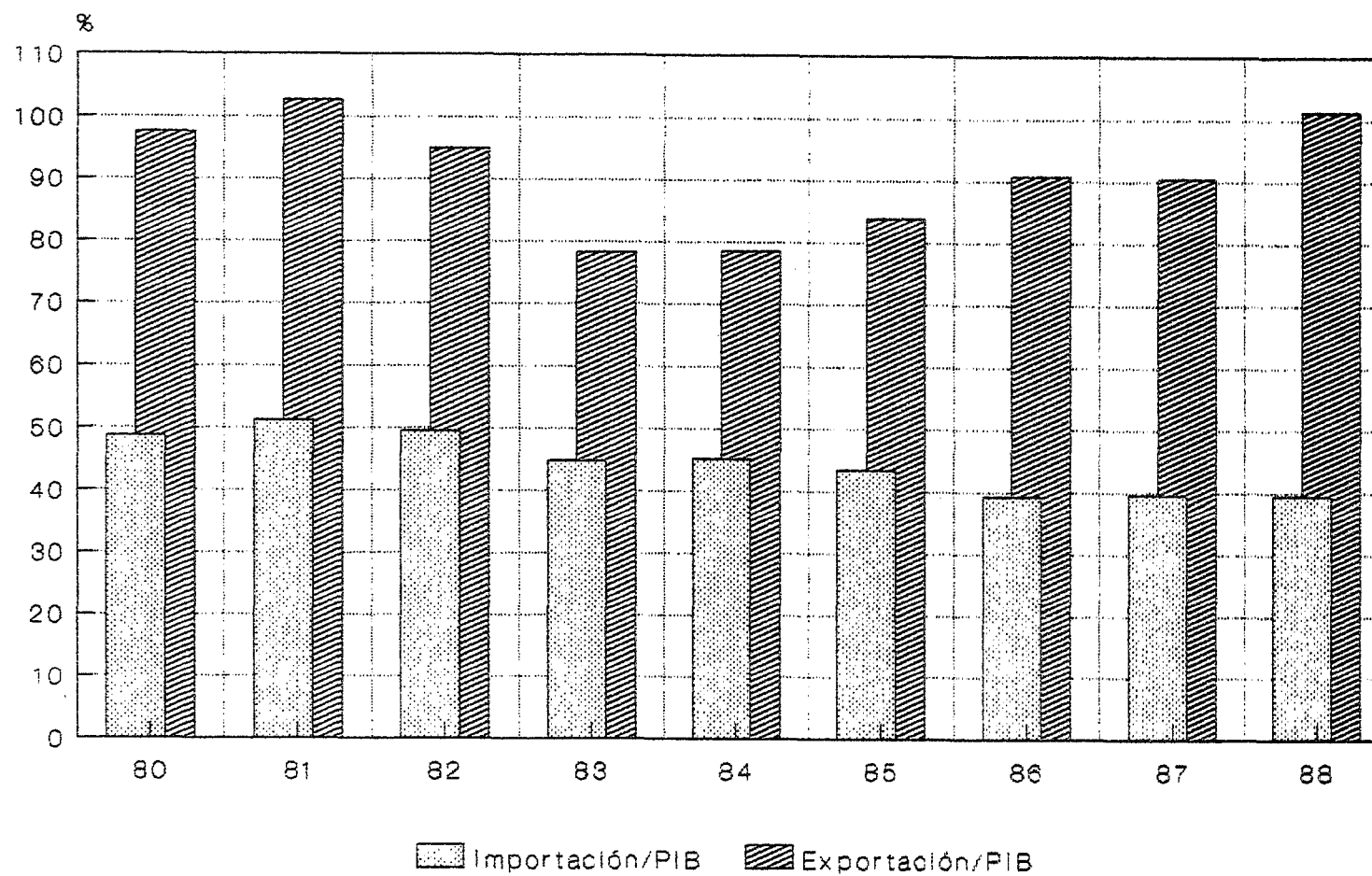
NICARAGUA: IMPORTACION Y EXPORTACION DE BIENES Y SERVICIOS EN RELACION AL PIB



Fuente: CEPAL, sobre la base de las cifras oficiales

noviembre 1988

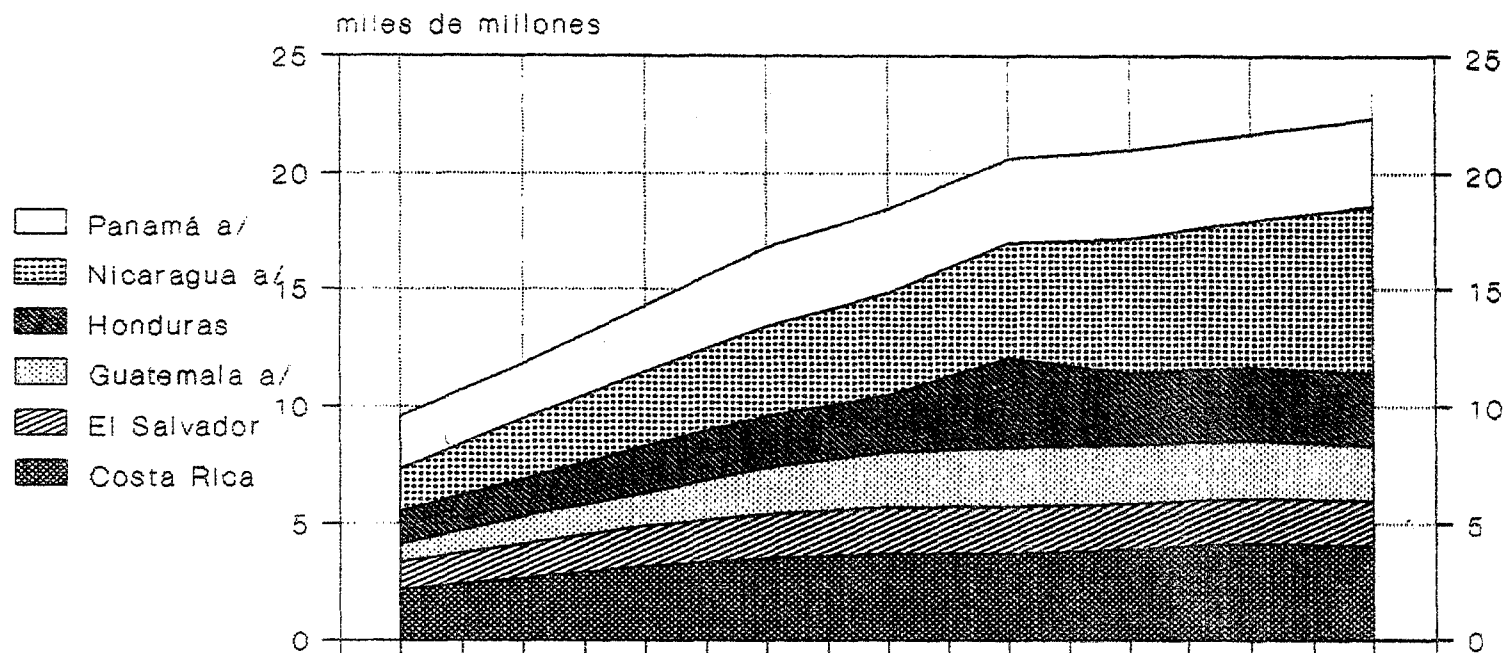
Gráfico 5.f
PANAMA: IMPORTACION Y EXPORTACION
DE BIENES Y SERVICIOS EN RELACION AL PIB



Fuente: CEPAL, en base a cifras oficiales
Incluye zonas libres

noviembre 1988

Gráfico 6
SALDO DE LA DEUDA EXTERNA TOTAL

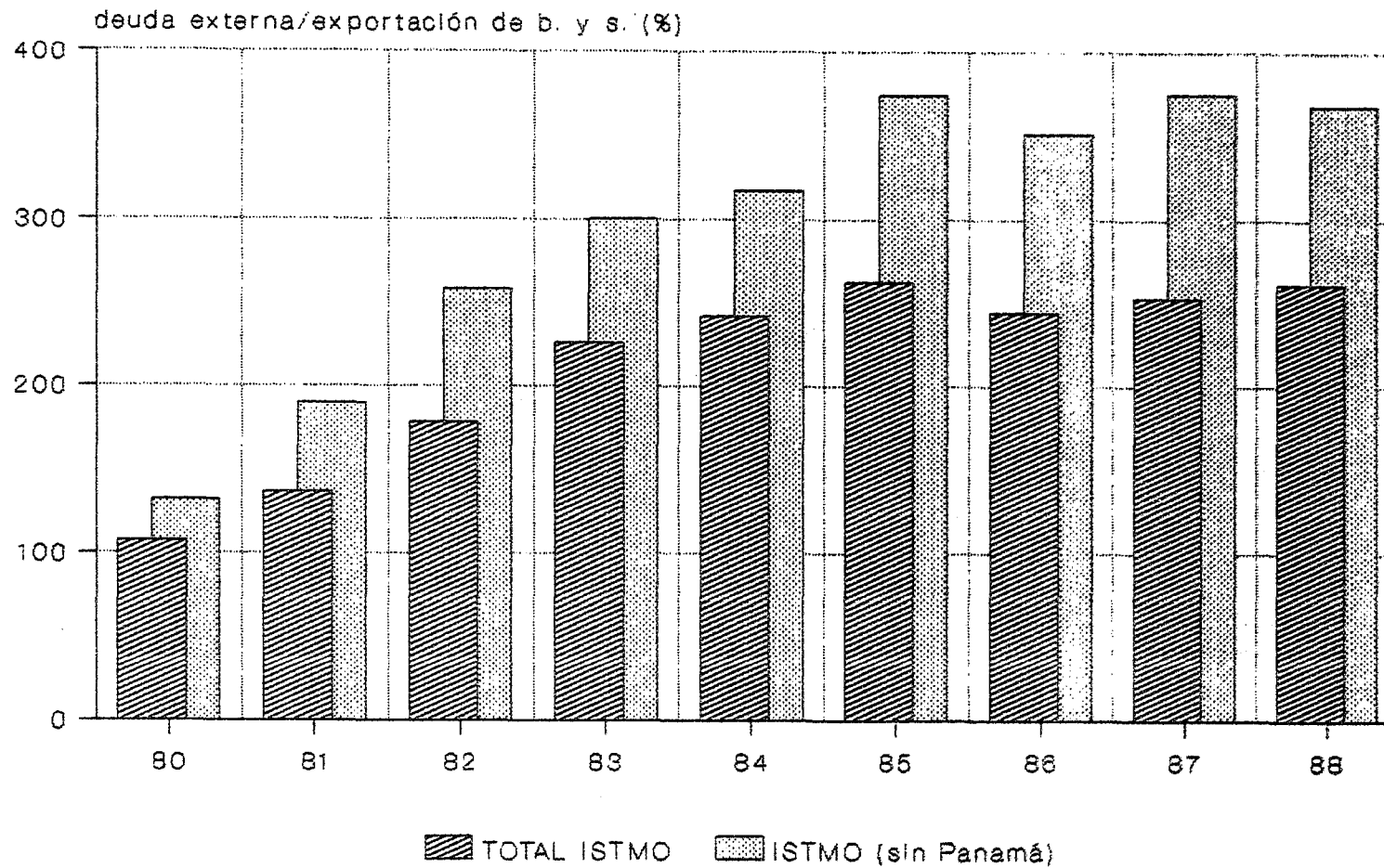


	80	81	82	83	84	85	86	87	88
ISTMO	9.572	11.793	14.274	16.771	18.476	20.63	21	21.688	22.381
Panamá a/	2.21	2.333	2.82	3.392	3.644	3.642	3.855	3.731	3.771
Nicaragua a/	1.825	2.566	3.139	3.788	4.362	4.936	5.76	6.27	7.22
Honduras	1.388	1.588	1.986	2.162	2.392	3.794	3.018	3.105	3.045
Guatemala a/	0.764	1.148	1.431	2.007	2.377	2.536	2.517	2.508	2.383
El Salvador	1.176	1.471	1.71	1.89	1.949	1.98	1.928	1.88	1.862
Costa Rica	2.209	2.687	3.188	3.532	3.752	3.742	3.922	4.194	4.1

Fuente: CEPAL, en base a cifras oficiales
a/ Deuda externa pública total

Gráfico 7

DEUDA EXTERNA TOTAL EN RELACION A LAS EXPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS



Fuente: CEPAL, sobre la base de las cifras oficiales.

noviembre 1988

Gráfico 8
ISTMO CENTROAMERICANO
Potencial Hidroeléctrico Identificado

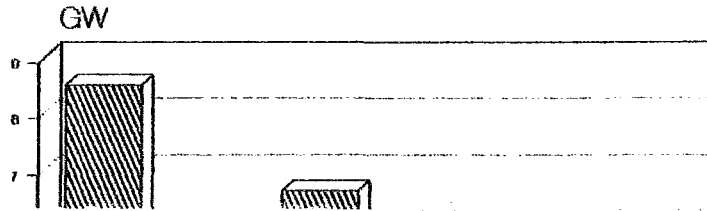
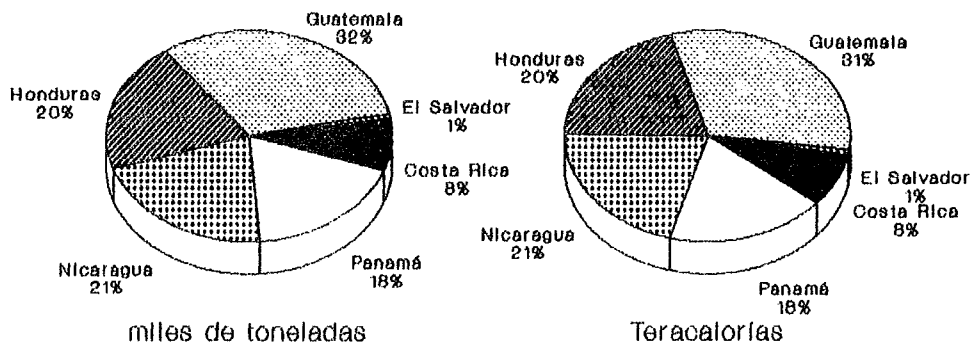
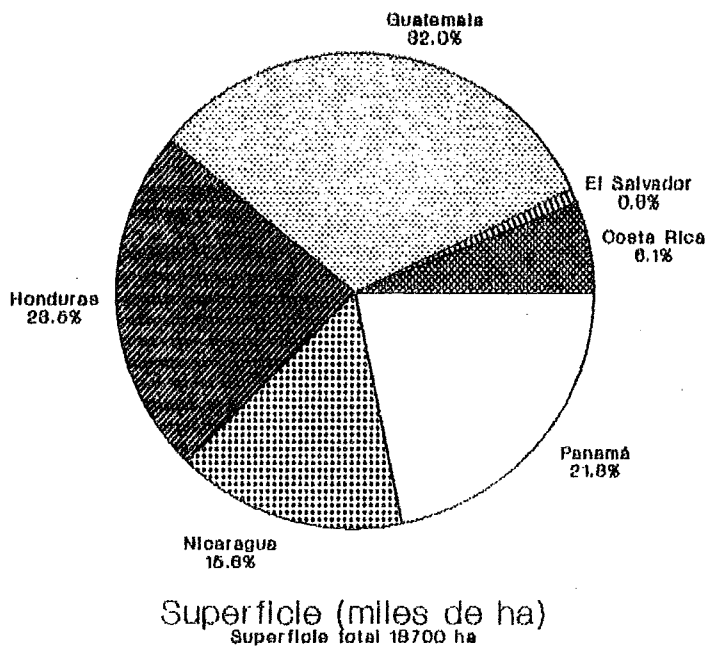
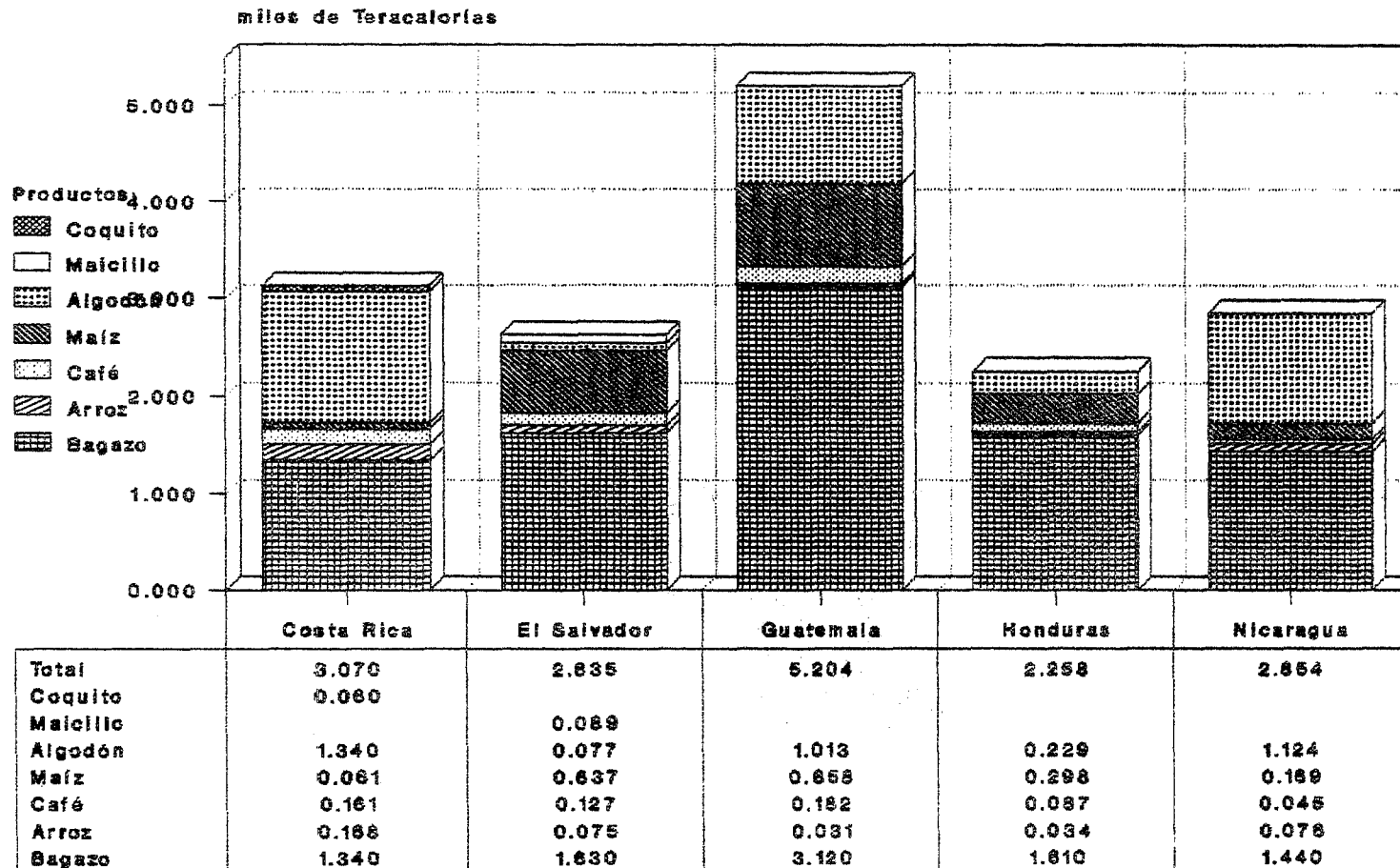


Gráfico 9
OFERTA POTENCIAL DE LEÑA DE LOS
BOSQUES NATURALES, 1986



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

Gráfico 10
**POTENCIAL ENERGETICO (COMBUSTION)
 DE DESECHOS AGRICOLAS, 1986**

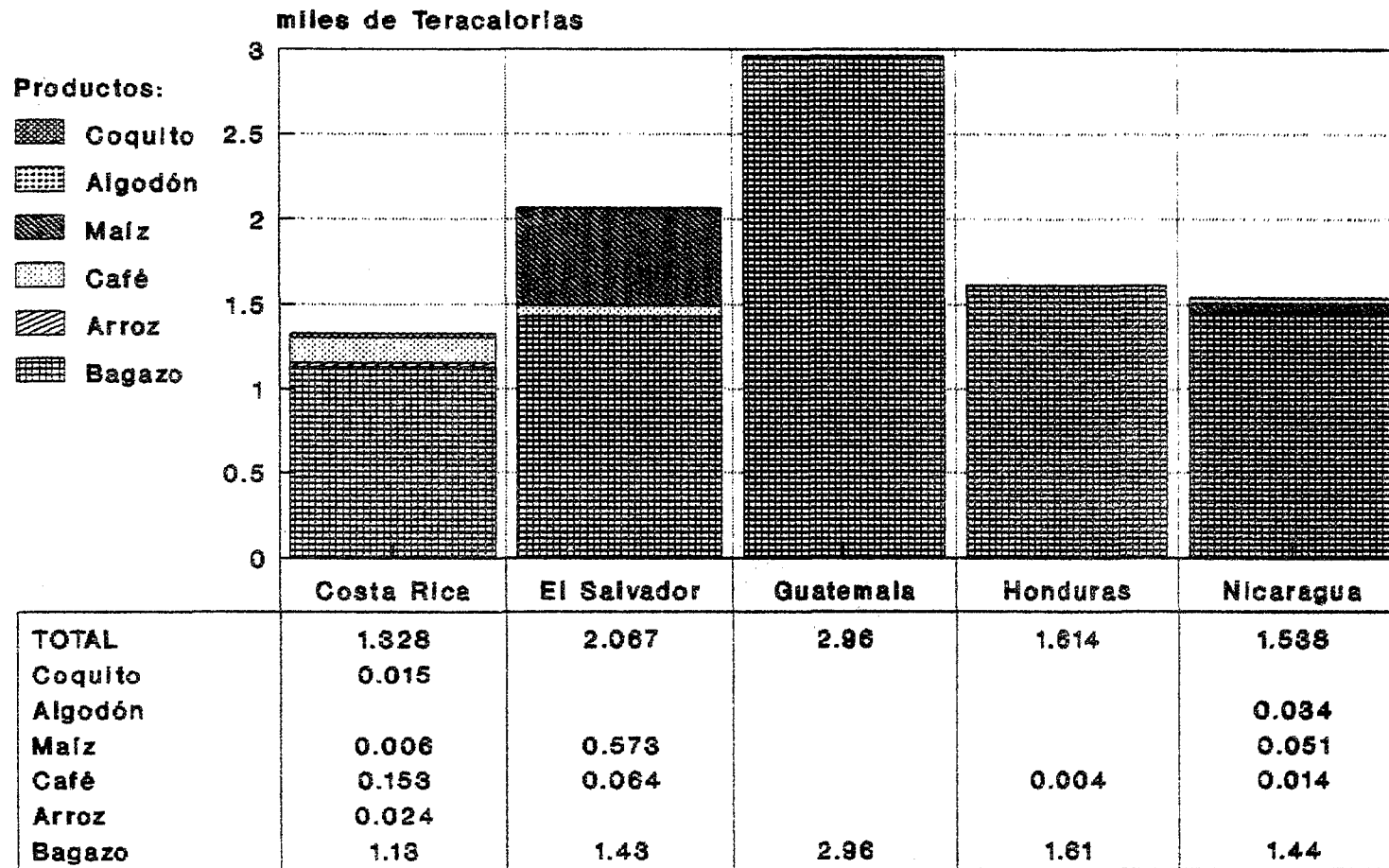


Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias

noviembre 1988

Gráfico 11

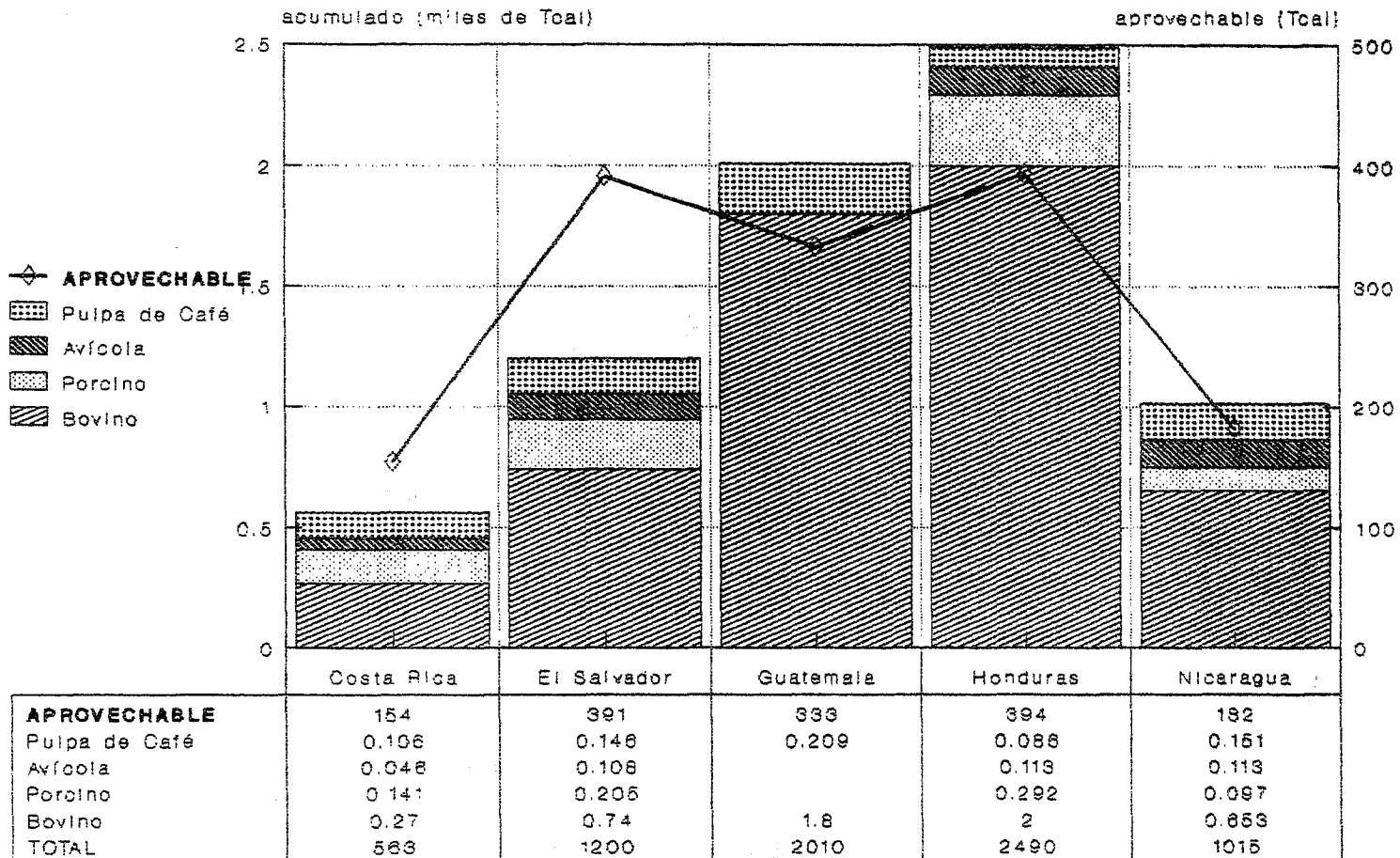
POTENCIAL ENERGÉTICO APROVECHABLE DE LOS DESECHOS AGRICOLAS, 1986



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

noviembre 1988

Gráfico 12
VALORACION ENERGETICA (METANIZACION)
DE DESECHOS AGROPECUARIOS

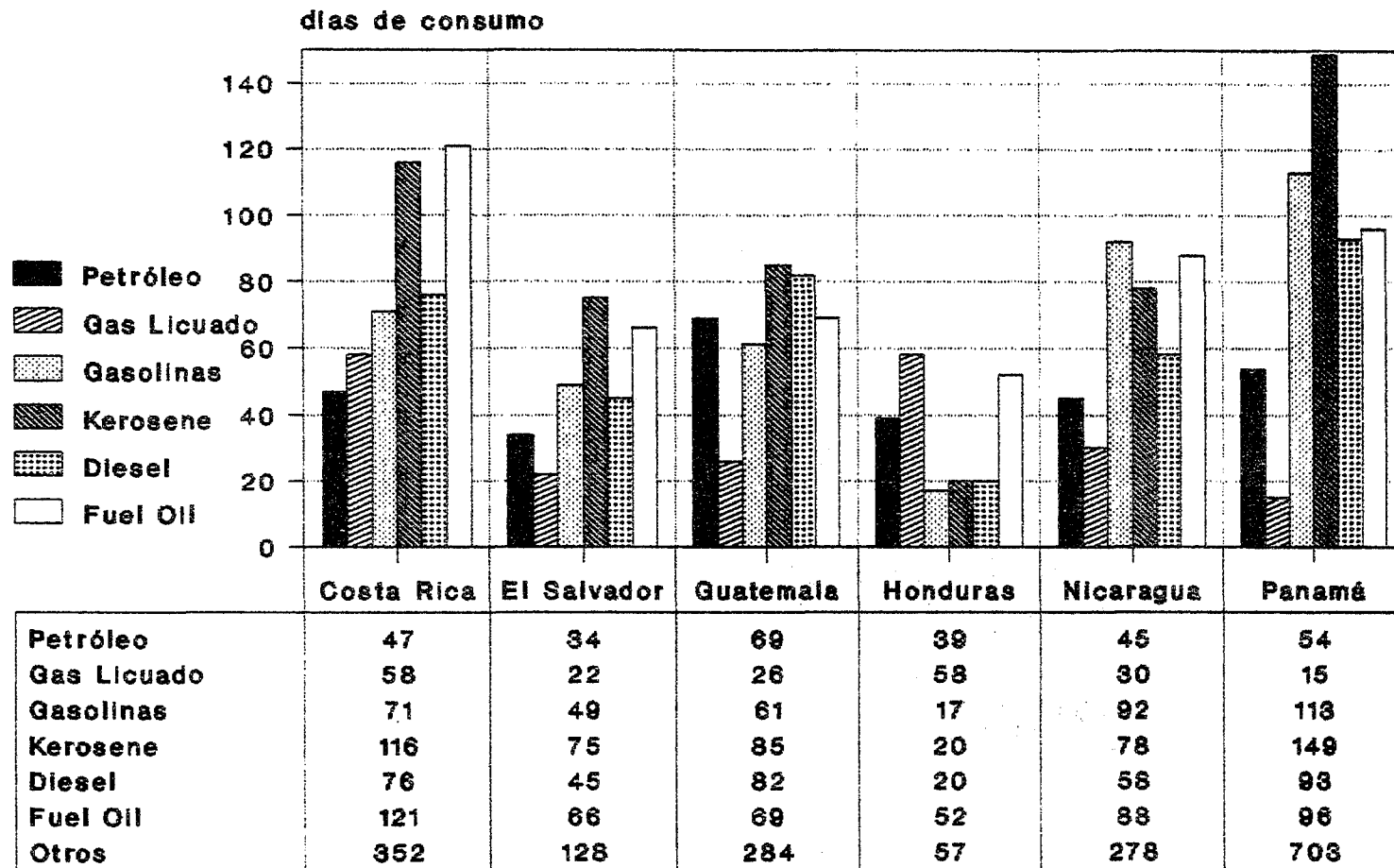


Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias

noviembre 1985

Gráfico 13

Capacidad de Almacenamiento Por días de Consumo, 1988



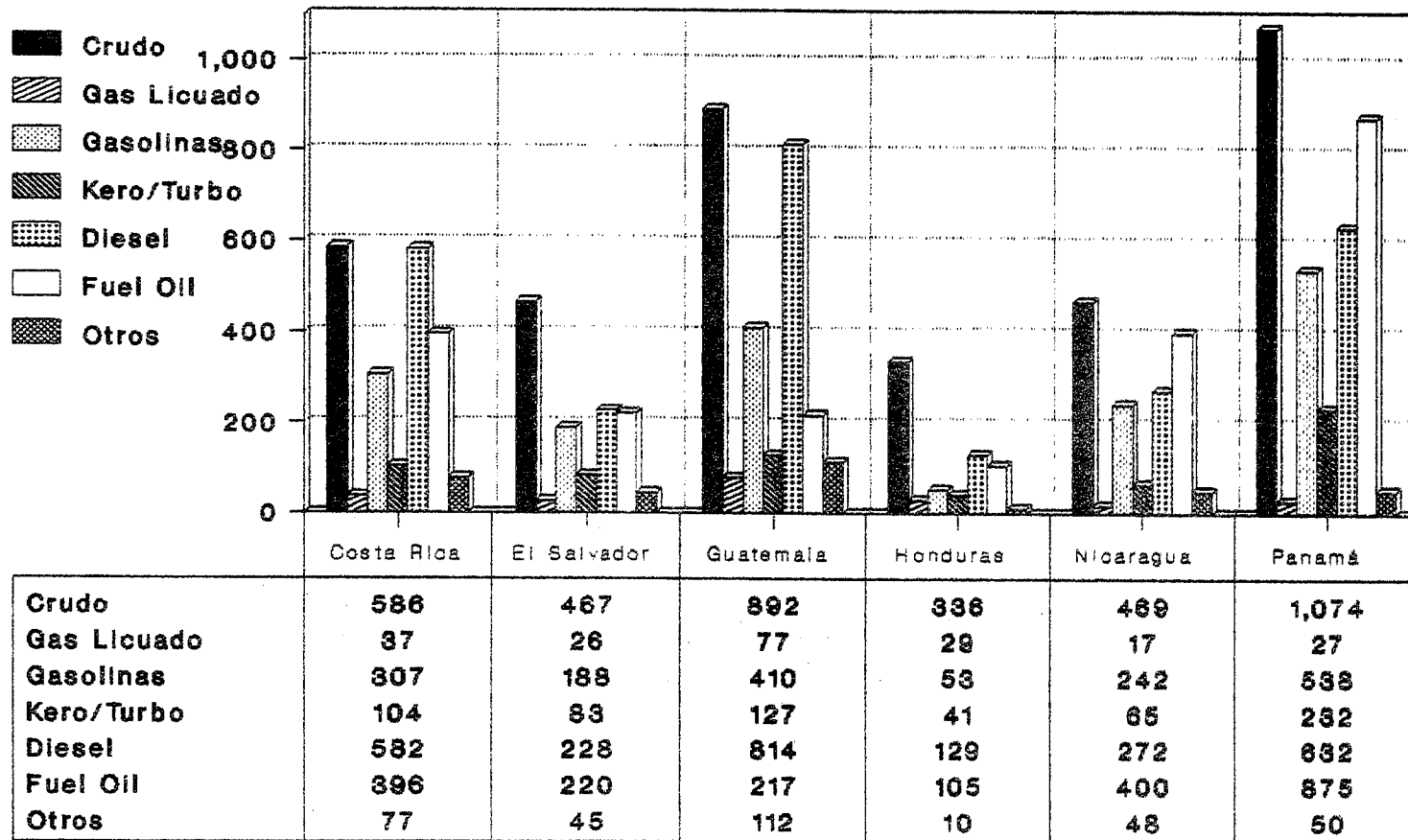
Fuente: CEPAL, sobre la base de
cifras oficiales

noviembre 1988

Gráfico 14

Capacidad de Almacenamiento Por Volumen en 1987

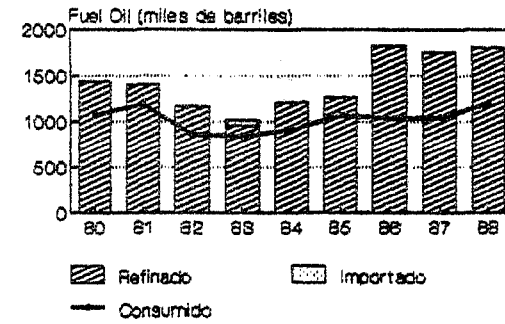
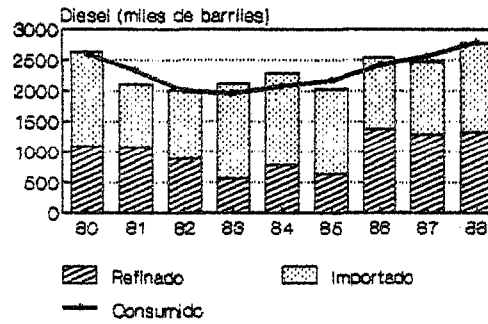
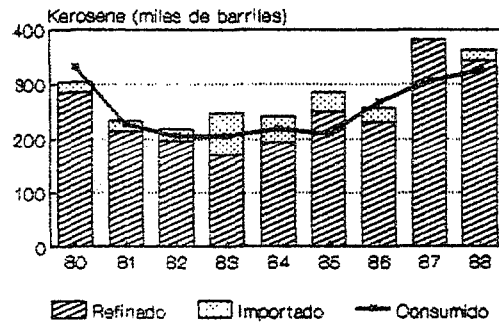
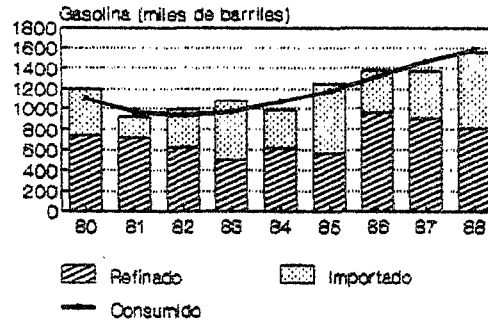
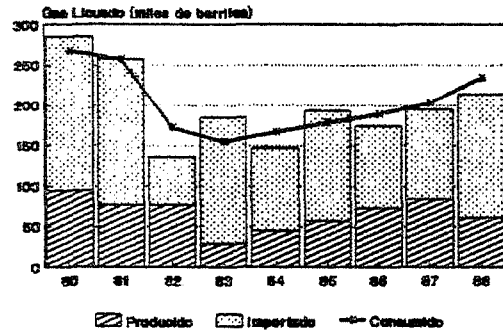
miles de barriles



Fuente: CEPAL, sobre la base de las cifras oficiales.

noviembre 1989

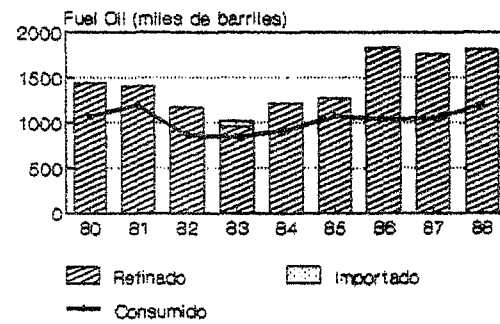
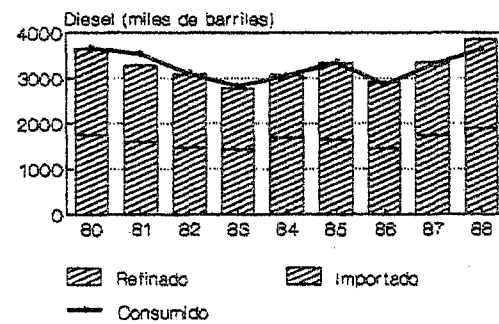
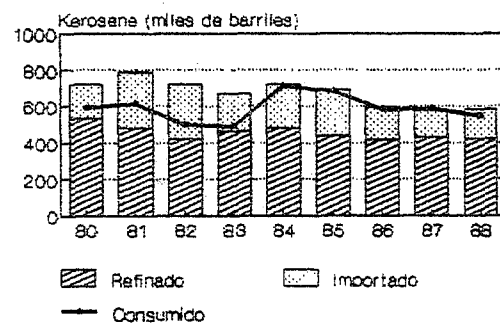
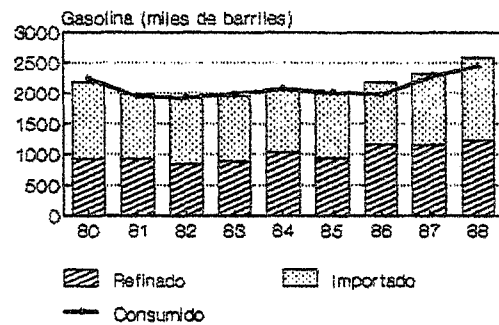
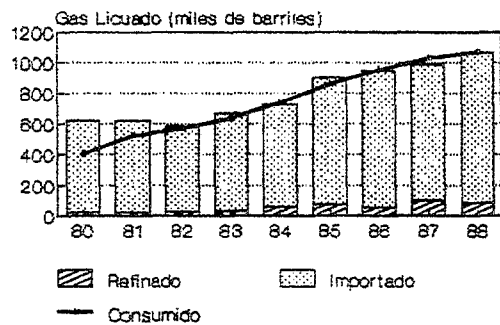
Gráfico 15.a
 COSTA RICA: REFINACION, IMPORTACION Y CONSUMO DE HIDROCAR.



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

Gráfico 15.b
GUATEMALA: REFINACION, IMPORTACION Y CONSUMO DE HIDROCARBUR.

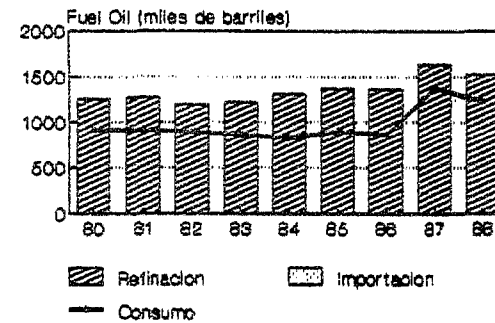
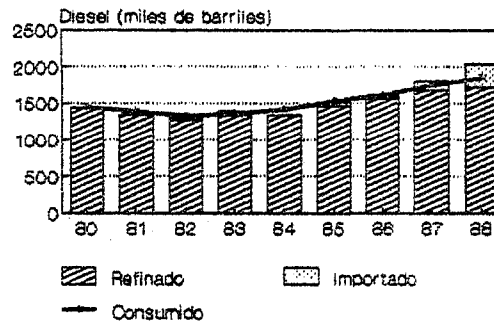
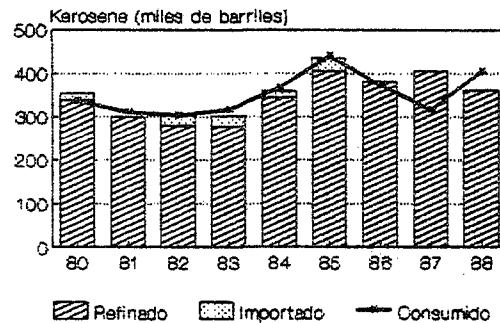
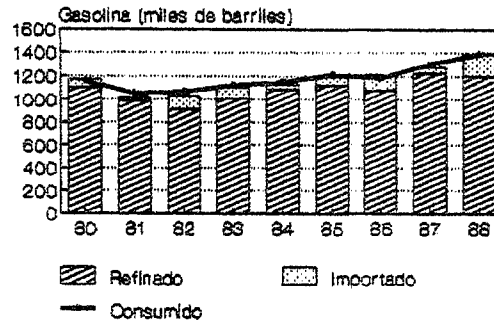
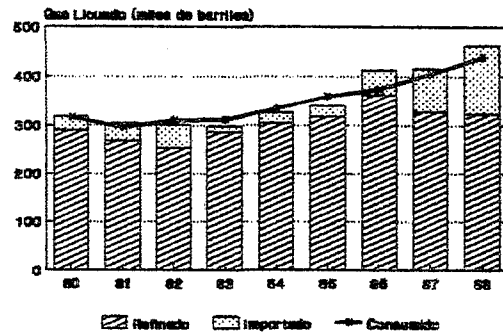


Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

Grafico 16 a

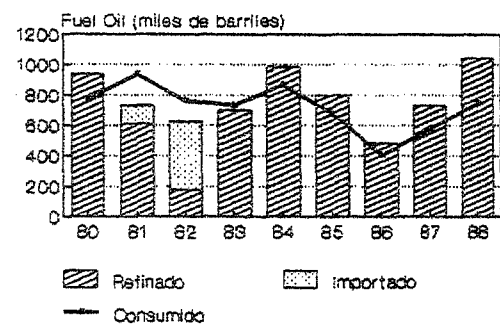
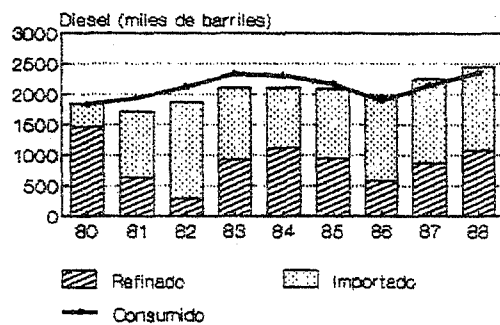
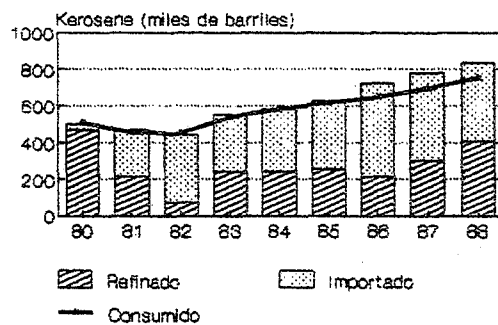
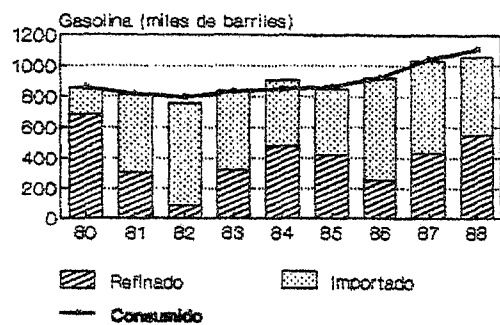
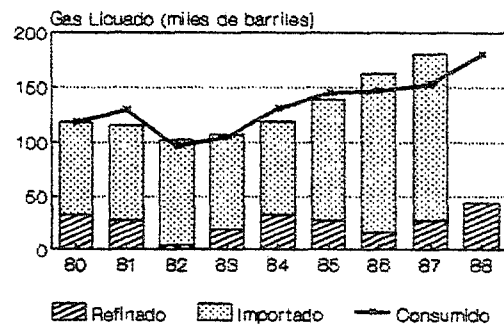
EL SALVADOR: REFINACION, IMPORTACION Y CONSUMO DE HIDROCAR.



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

Gráfico 15.d
 HONDURAS: REFINACION, IMPORTACION Y CONSUMO DE HIDROCARBUROS

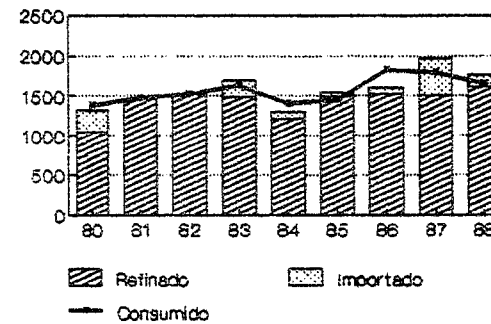
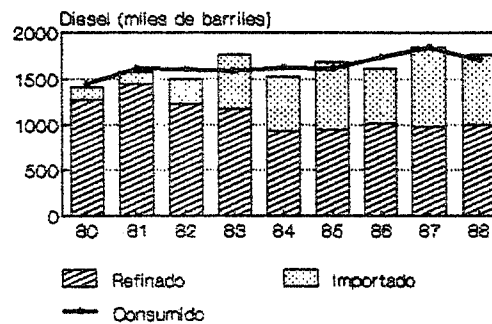
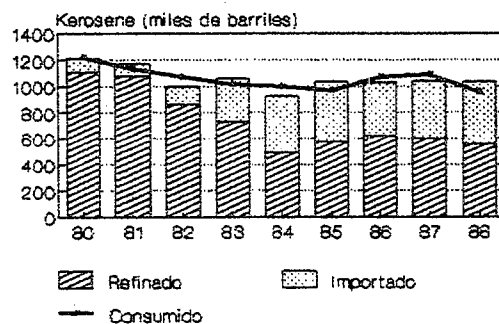
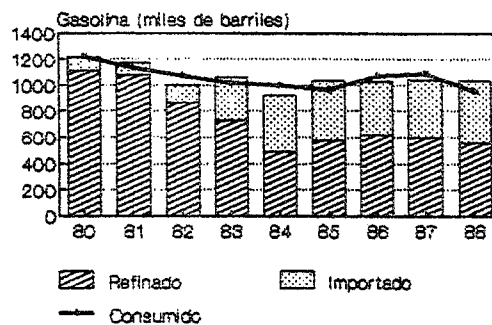
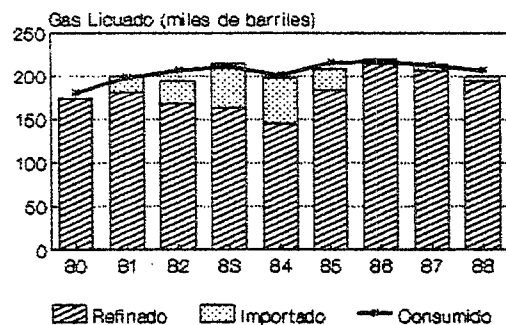


Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

Grafico 15.e

NICARAGUA: REFINACION, IMPORTACION Y CONSUMO DE HIDROCARBUR.

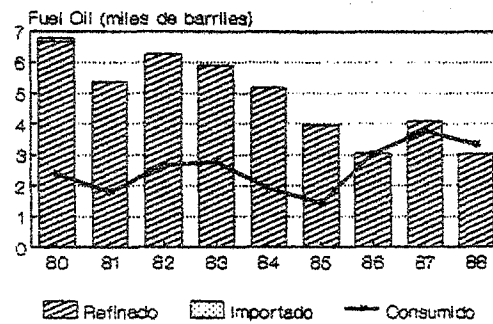
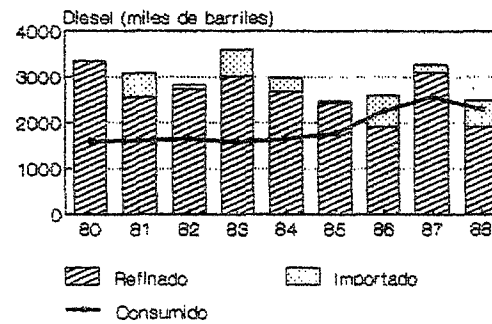
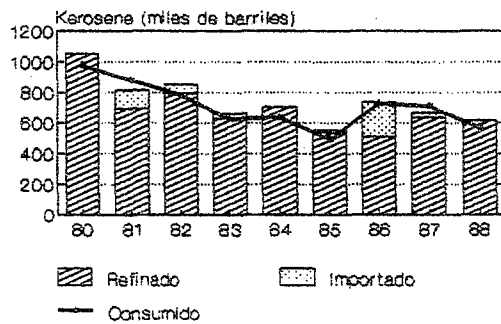
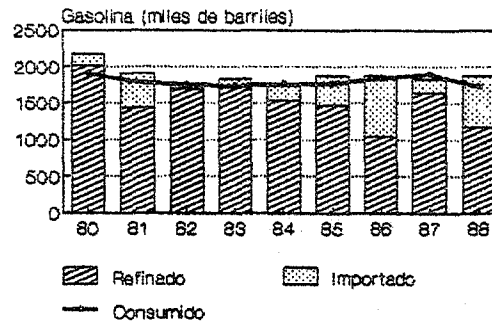
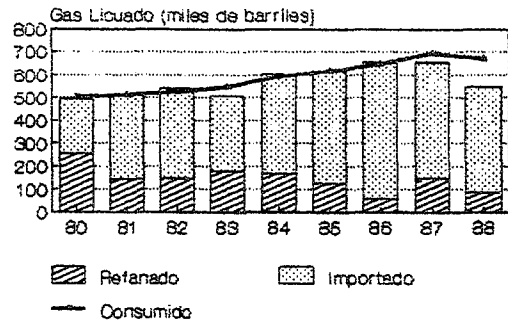


Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

Grafico 15.1

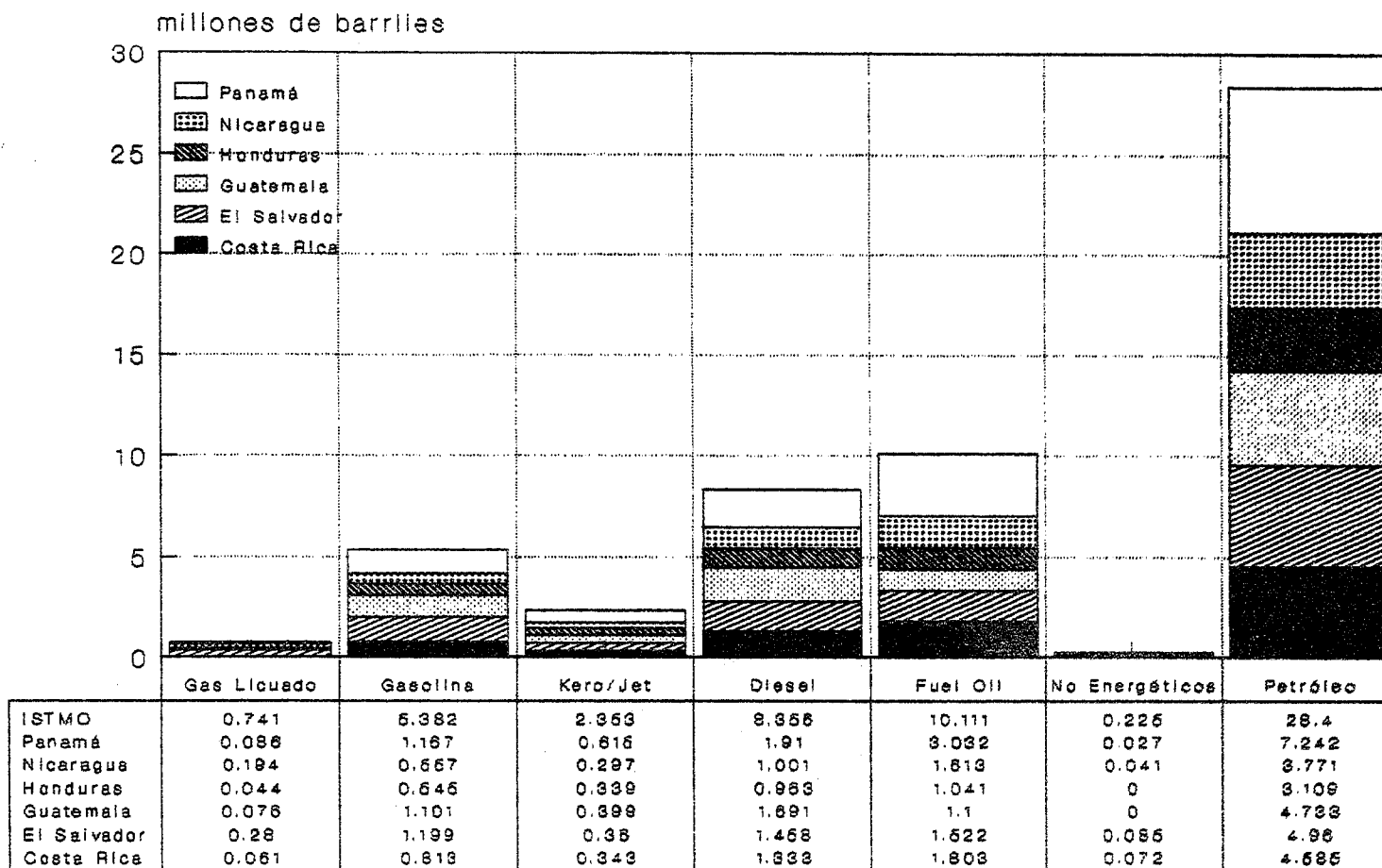
PANAMA: REFINACION, IMPORTACION Y CONSUMO DE HIDROCARBUROS



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1988

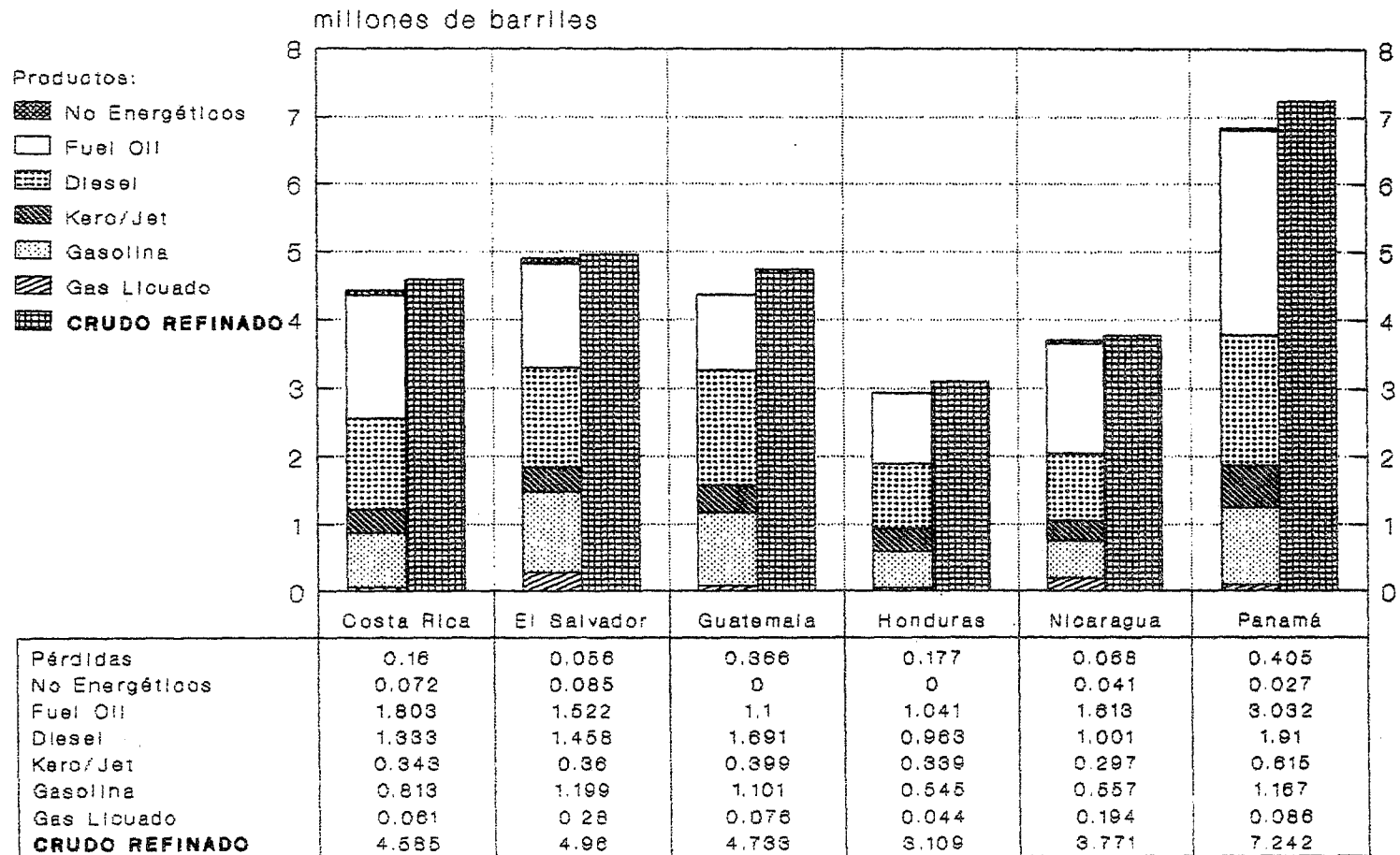
Gráfico 16
REFINACION DE PETROLEO EN LAS REFINERIAS
DEL ISTMO CENTROAMERICANO, 1988



Fuente: CEPAL, sobre la base de las
cifras oficiales

noviembre 1989

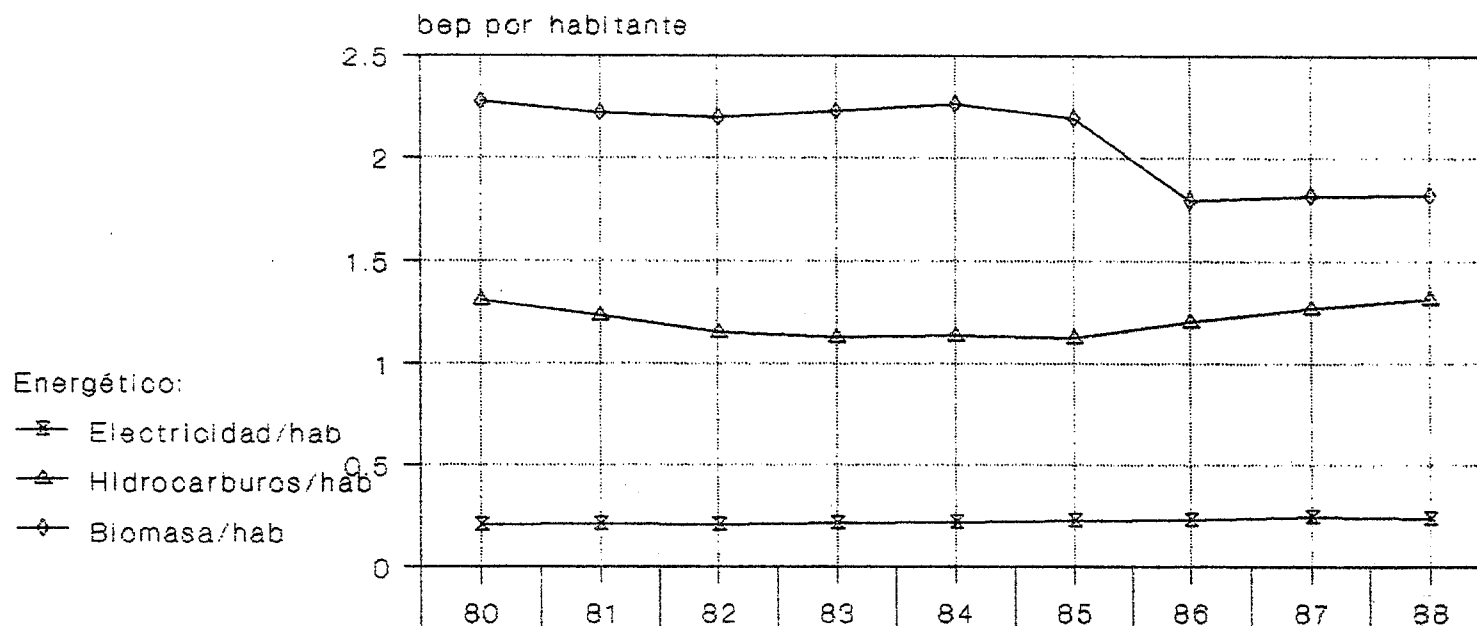
Gráfico 16 bis
**PRODUCCION EN LAS REFINERIAS DEL
 ISTMO CENTROAMERICANO, 1988**



Fuente: CEPAL, sobre la base de las
 cifras oficiales

noviembre 1989

Gráfico 17
ISTMO CENTROAMERICANO
CONSUMO ENERGETICO POR FUENTE



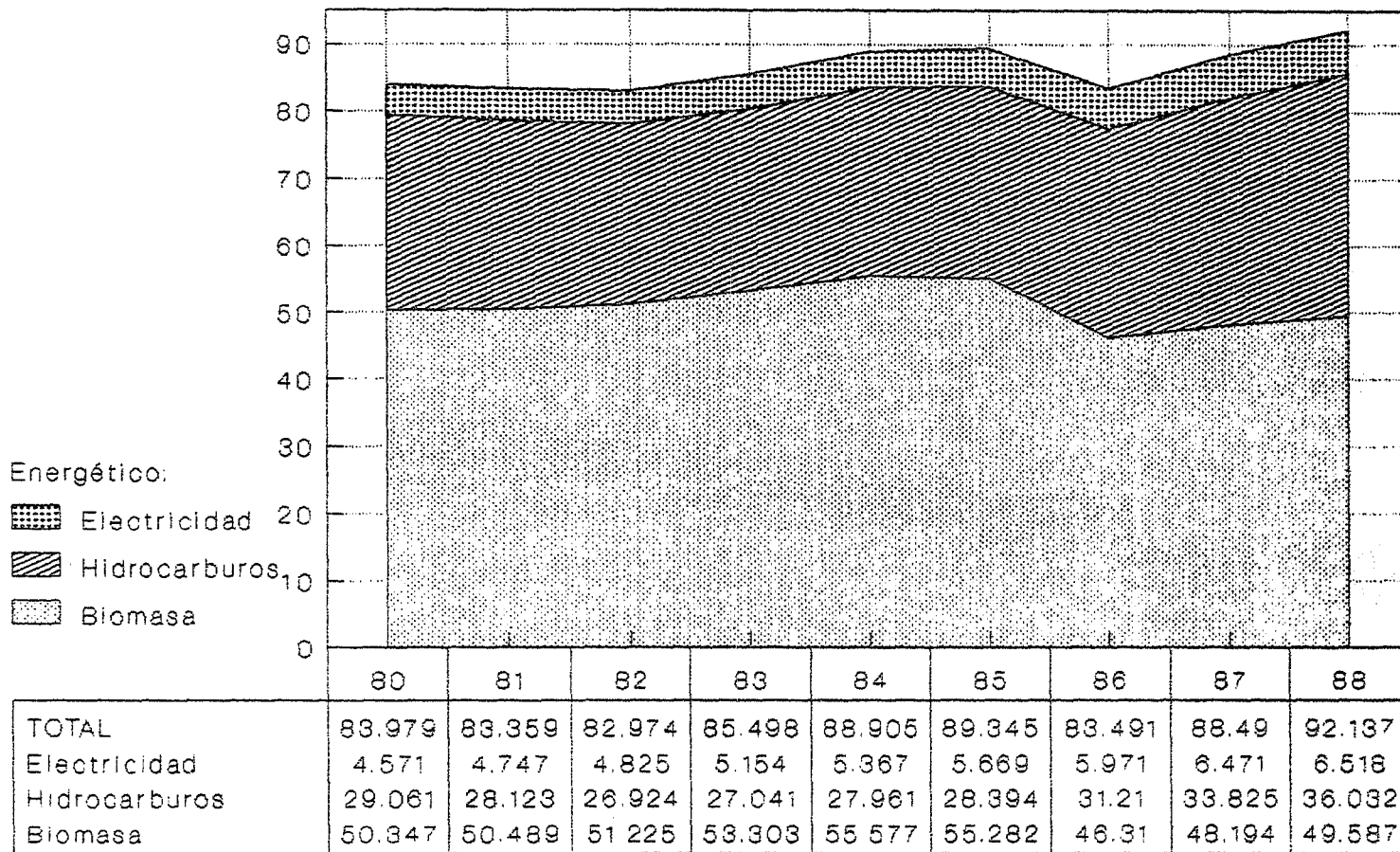
	80	81	82	83	84	85	86	87	88
Electricidad/hab	0.207	0.209	0.207	0.215	0.219	0.225	0.231	0.244	0.239
Hidrocarburos/hab	1.314	1.239	1.155	1.13	1.139	1.127	1.208	1.274	1.322
Biomasa/hab	2.277	2.224	2.197	2.228	2.264	2.194	1.792	1.815	1.819
Población	22,115	22,706	23,319	23,921	24,544	25,197	25,846	26,555	27,262
CONSUMO DE ENERGIA	83,979	83,359	82,974	85,498	88,905	89,345	83,491	88,490	92,137
Electricidad	4,571	4,747	4,825	5,154	5,367	5,669	5,971	6,471	6,518
Hidrocarburos	29,061	28,123	26,924	27,041	27,961	28,394	31,210	33,825	36,032
Biomasa	50,347	50,489	51,225	53,303	55,577	55,282	46,310	48,194	49,587

Fuente: En base a datos de CEPAL Y OLADE

noviembre 1989

Gráfico 18
 ISTMO CENTROAMERICANO
 CONSUMO ENERGETICO POR FUENTE

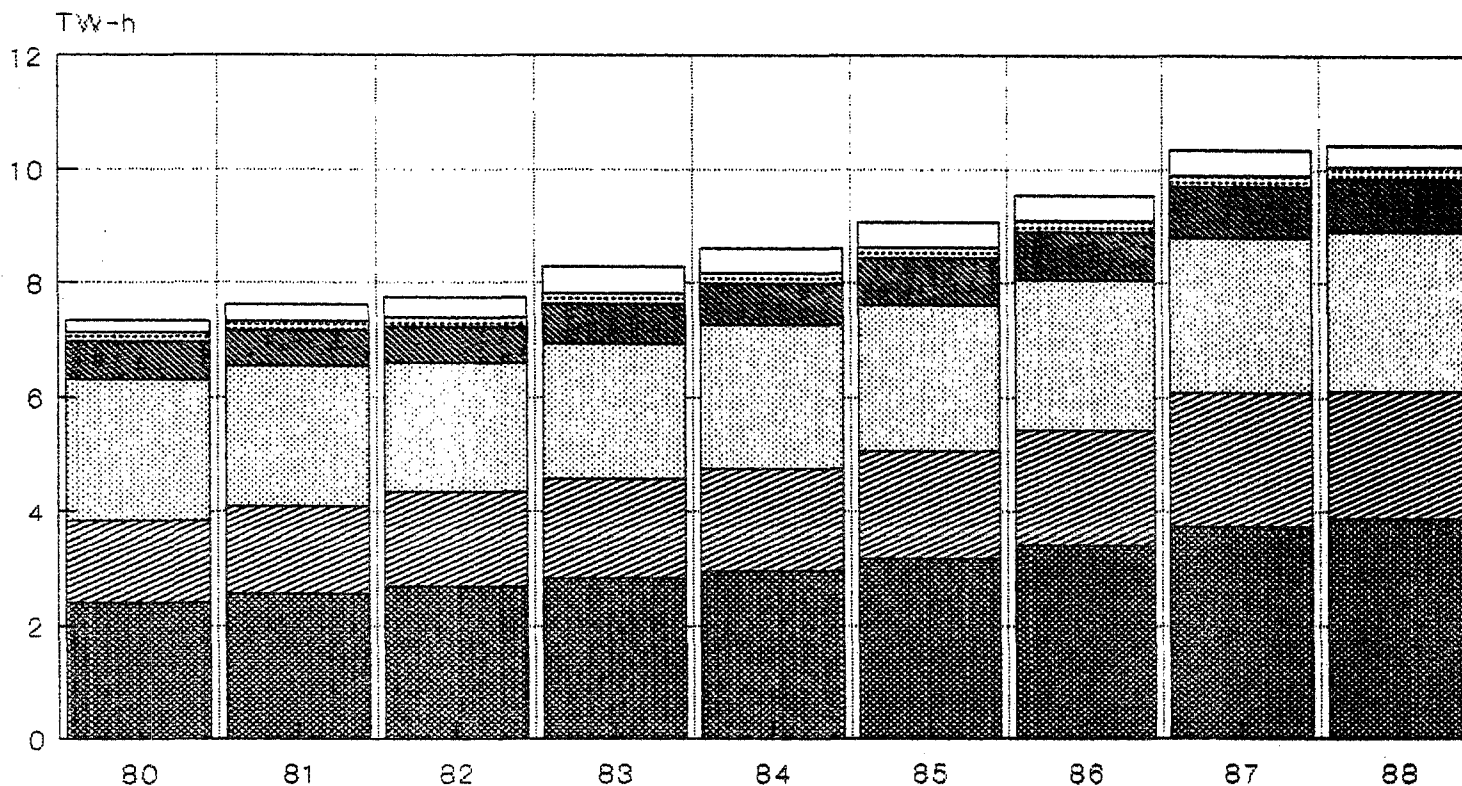
millones de bep



Fuente: En base a datos de CEPAL Y OLADE

noviembre 1988

Gráfico 19.a
 ISTMO CENTROAMERICANO
 Consumo Eléctrico Sectorial



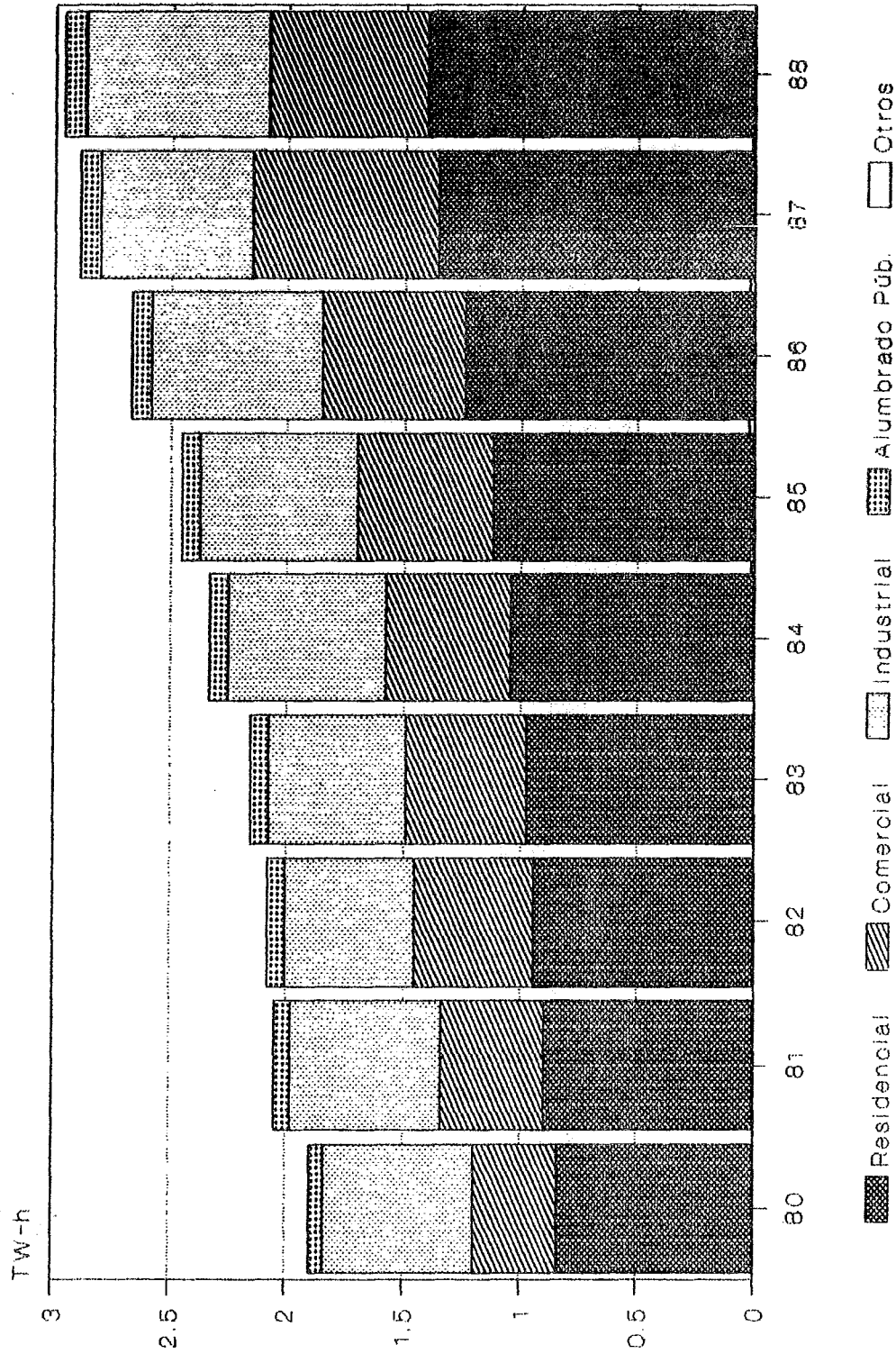
Residencial
 Comercial
 Industrial

Gob. y Mun.
 Alumbrado Pùb.
 Otros

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

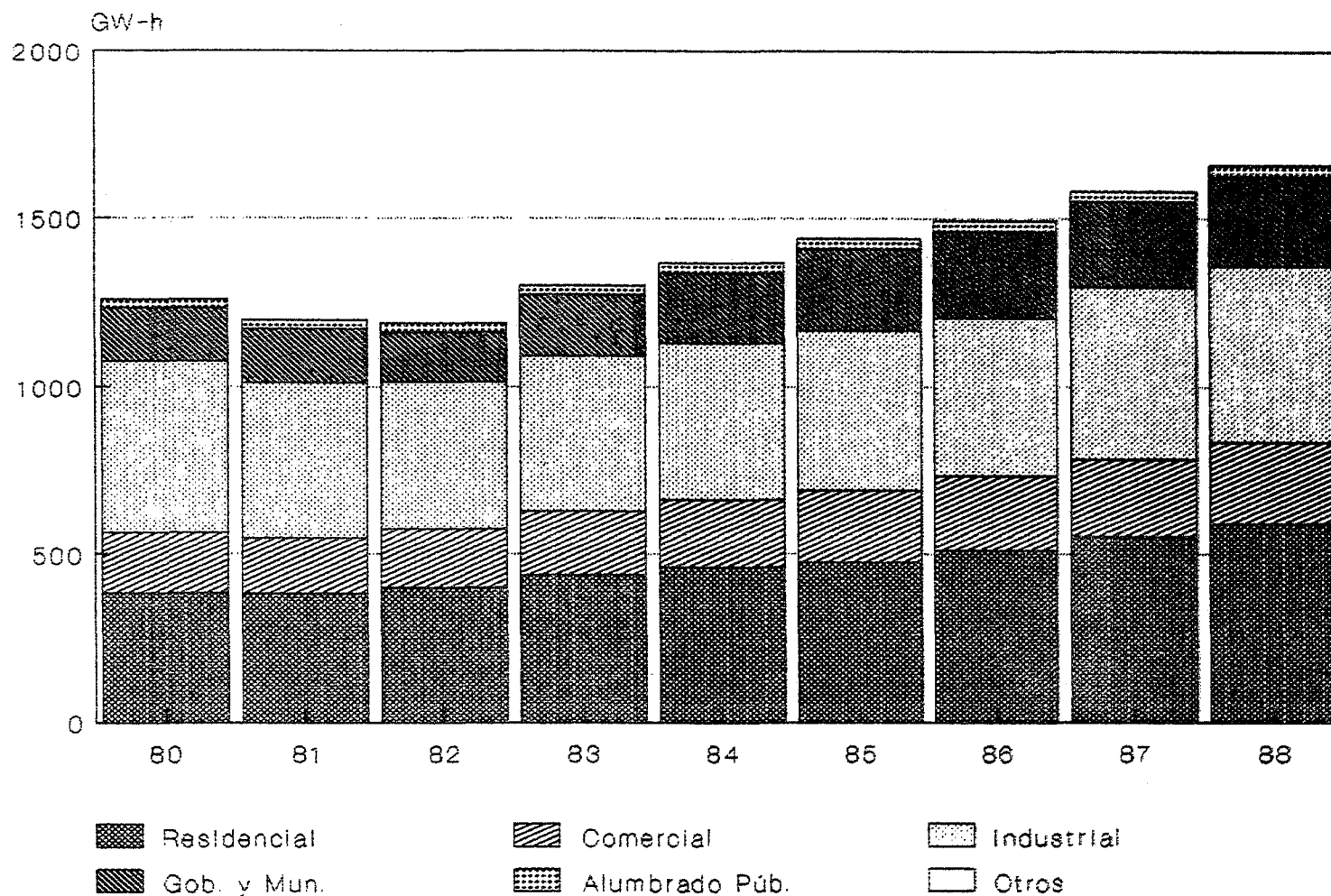
Gráfico 19.b
 COSTA RICA: Consumo Eléctrico Sectorial



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

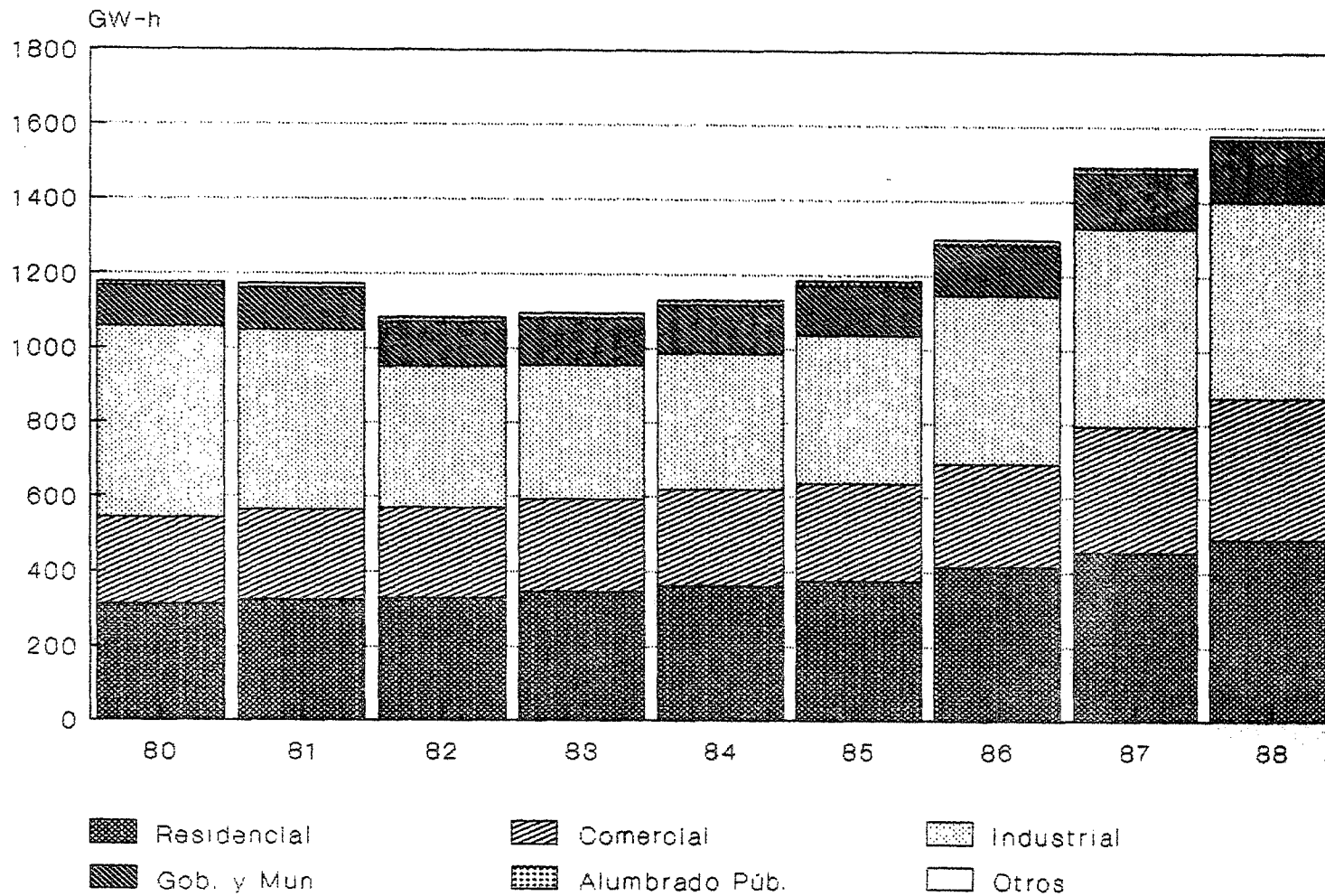
noviembre 1989

Gráfico 19.c
 EL SALVADOR: Consumo Eléctrico Sectorial



Fuente: CEPAL, sobre la base de
 cifras oficiales.
 noviembre 1989

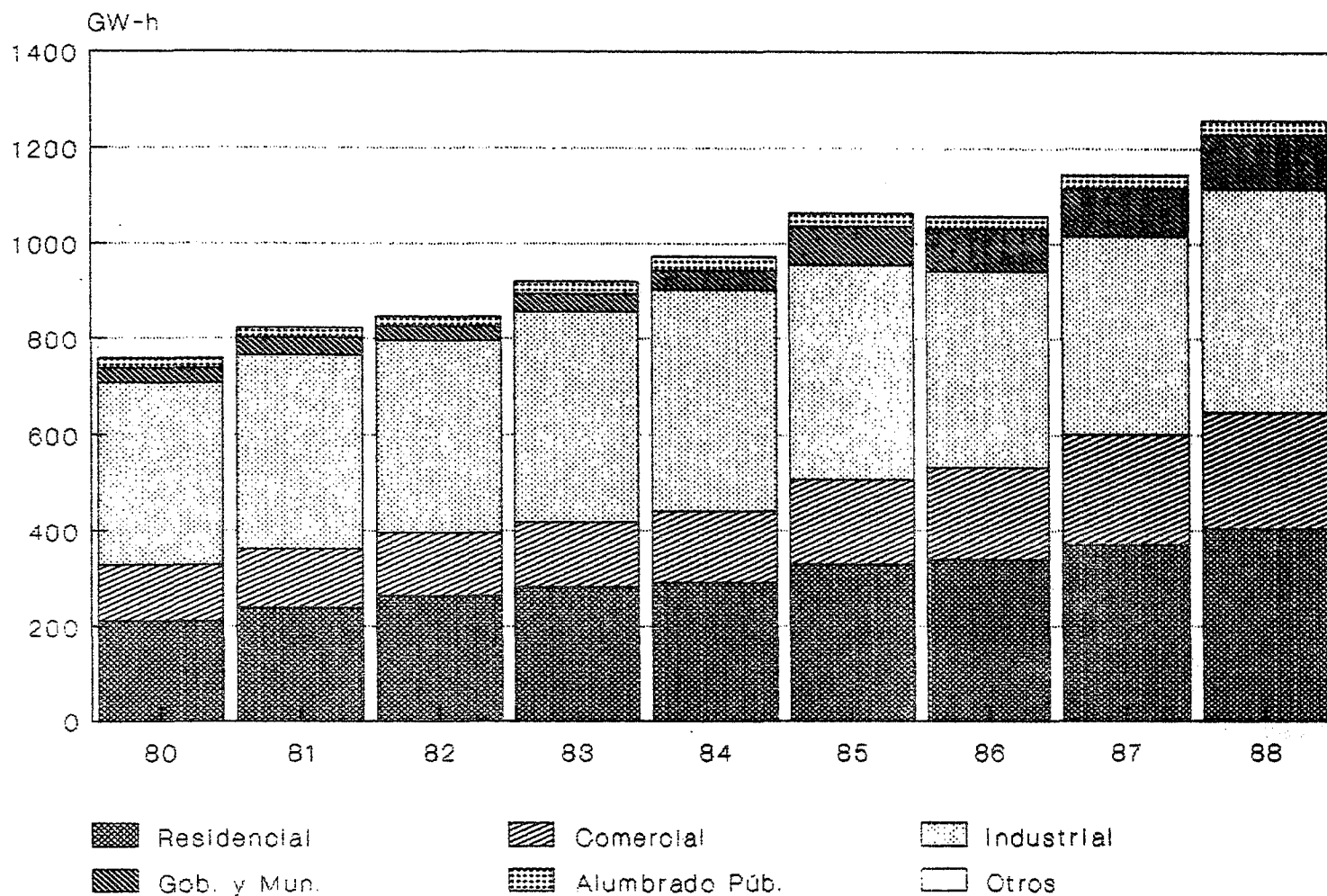
Gráfico 19 d
 GUATEMALA: Consumo Eléctrico Sectorial



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

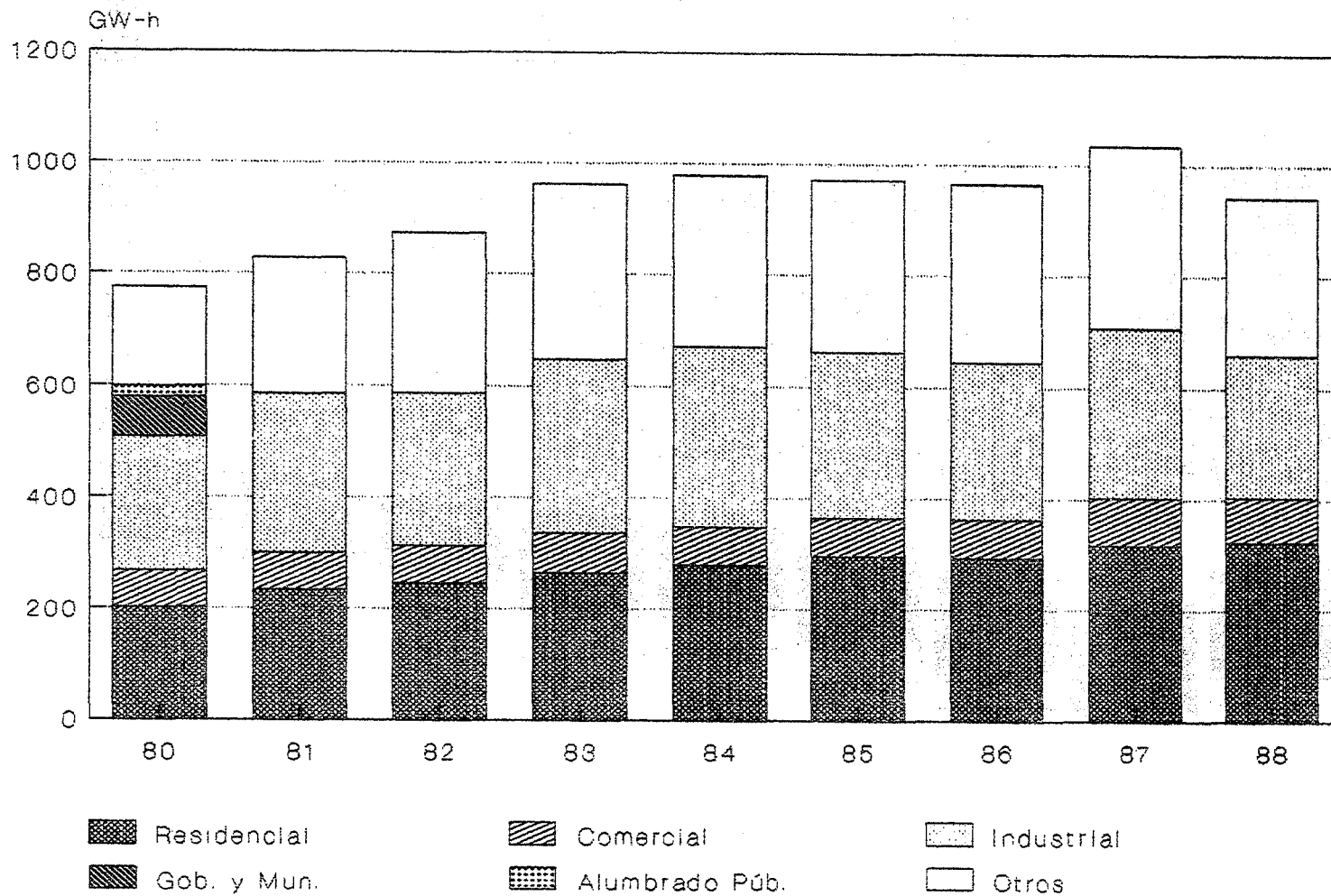
Gráfico 19.e
 HONDURAS: Consumo Eléctrico Sectorial



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1989

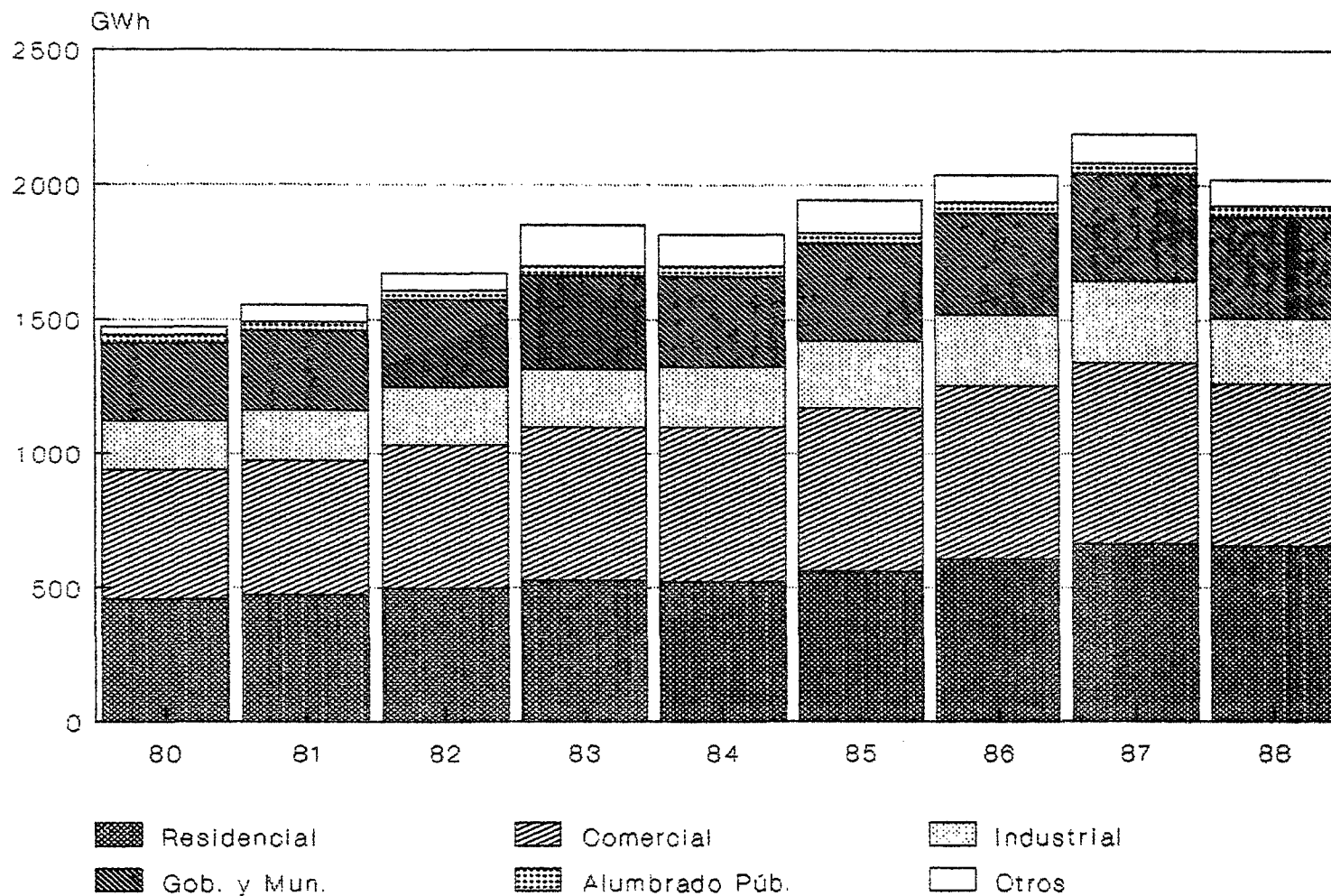
Gráfico 19.f
NICARAGUA: Consumo Eléctrico Sectorial



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales

noviembre 1989

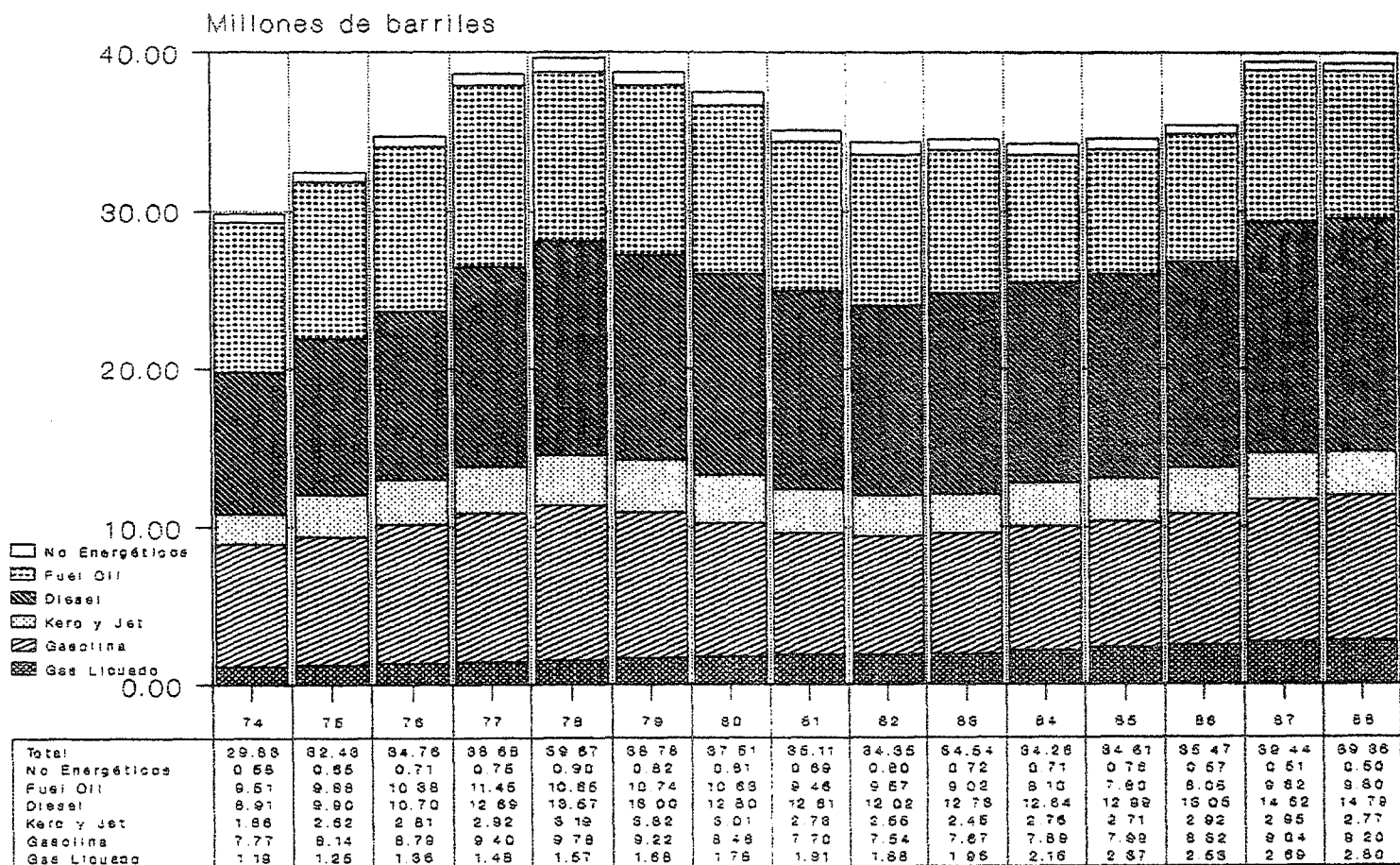
Gráfica 19 g
 PANAMA: Consumo Eléctrico Sectorial



Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

noviembre 1988

Gráfico 20
 ISTMO CENTROAMERICANO
 Consumo Total de Hidrocarburos



Fuente: CEPAL, en base a cifras oficiales
 Incluye reciclaje de diesel y fuel oil

noviembre 1989