



NACIONES UNIDAS
CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



Distr.
LIMITADA
E/CEPAL/CCE/SC.5/L.149
22 de octubre de 1982
ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA DEL
ISTMO CENTROAMERICANO
Subcomité Centroamericano de Electrificación
y Recursos Hidráulicos



ISTMO CENTROAMERICANO: FLUJOS DE ENERGIA ELECTRICA
EN UN SISTEMA REGIONAL INTEGRADO, 1983-1988

(Versión preliminar)

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

10/10/10

INDICE

	<u>Página</u>
1. Introducción	1
2. Evolución general de los sistemas eléctricos	1
3. Flujos de energía eléctrica entre países	7
4. Conclusiones	15
<u>Anexos</u>	
A. Istmo Centroamericano: Proyecciones del mercado de energía eléctrica 1982-1995 y excedentes y faltantes de energía eléctrica a 1985-1990 y 1995 ambos a nivel de países	17
B. Istmo Centroamericano: Flujos de energía eléctrica entre países, 1983-1988	33

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Istmo Centroamericano: Demanda neta de energía eléctrica en el servicio público	3
2	Istmo Centroamericano: Comparación entre demandas de energía eléctrica utilizadas en el ERICA y valores verificados	4
3	Istmo Centroamericano: Retraso en la entrada en operación de nuevas centrales eléctricas	5
4	Istmo Centroamericano: Proyecciones del mercado de energía eléctrica	6
5	Istmo Centroamericano: Programa de adiciones de centrales eléctricas	8
6	Istmo Centroamericano: Programa de retiro de centrales térmicas	10
A-1	Istmo Centroamericano: Proyecciones del mercado de energía eléctrica	19
A-2	Guatemala: Excedentes y faltantes de energía eléctrica	20
A-3	El Salvador: Excedentes y faltantes de energía eléctrica	22
A-4	Honduras: Excedentes y faltantes de energía eléctrica	24
A-5	Nicaragua: Excedentes y faltantes de energía eléctrica	26
A-6	Costa Rica: Excedentes y faltantes de energía eléctrica	28
A-7	Panamá: Excedentes y faltantes de energía eléctrica	30
B-1	Istmo Centroamericano: Demanda trimestral de energía eléctrica	37
B-2	Guatemala: Disponibilidad de energía económica - hidrología seca	39
B-3	Guatemala: Disponibilidad de energía económica - hidrología media	40
B-4	Guatemala: Disponibilidad de energía económica: hidrología húmeda	41
B-5	Guatemala: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología seca	42
B-6	Guatemala: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología media	43

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
B-7	Guatemala: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología húmeda	44
B-8	El Salvador: Disponibilidad de energía económica hidrología seca	45
B-9	El Salvador: Disponibilidad de energía económica hidrología media	46
B-10	El Salvador: Disponibilidad de energía económica hidrología húmeda	47
B-11	El Salvador: Excedentes o faltantes de energía económica - hidrología seca	48
B-12	El Salvador: Excedentes o faltantes de energía económica - hidrología media	49
B-13	El Salvador: Excedentes o faltantes de energía económica - hidrología húmeda	50
B-14	Honduras: Disponibilidad de energía económica - hidrología seca	51
B-15	Honduras: Disponibilidad de energía económica - hidrología media	52
B-16	Honduras: Disponibilidad de energía económica - hidrología húmeda	53
B-17	Honduras: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología seca	54
B-18	Honduras: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología media	55
B-19	Honduras: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología húmeda	56
B-20	Nicaragua: Disponibilidad de energía económica - hidrología seca	57
B-21	Nicaragua: Disponibilidad de energía económica - hidrología media	58
B-22	Nicaragua: Disponibilidad de energía económica - hidrología húmeda	59
B-23	Nicaragua: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología seca	60
B-24	Nicaragua: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología media	61
B-25	Nicaragua: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología húmeda	62

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
B-26	Costa Rica: Disponibilidad de energía económica hidrología seca	63
B-27	Costa Rica: Disponibilidad de energía económica hidrología media	64
B-28	Costa Rica: Disponibilidad de energía económica hidrología húmeda	65
B-29	Costa Rica: Excedentes o faltantes de energía económica - hidrología seca	66
B-30	Costa Rica: Excedentes o faltantes de energía económica - hidrología media	67
B-31	Costa Rica: Excedentes o faltantes de energía económica - hidrología húmeda	68
B-32	Panamá: Disponibilidad de energía económica - hidrología seca	69
B-33	Panamá: Disponibilidad de energía económica - hidrología media	70
B-34	Panamá: Disponibilidad de energía económica - hidrología húmeda	71
B-35	Panamá: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología seca	72
B-36	Panamá: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología media	73
B-37	Panamá: Excedentes o faltantes de energía económica hidrología húmeda	74
B-38	Istmo Centroamericano: Flujos de energía eléctrica entre países, 1983-1984	75
B-39	Istmo Centroamericano: Flujos de energía eléctrica entre países, 1984-1985	77
B-40	Istmo Centroamericano: Flujos de energía eléctrica entre países, 1985-1986	79
B-41	Istmo Centroamericano: Flujos de energía eléctrica entre países, 1986-1987	81
B-42	Istmo Centroamericano: Flujos de energía eléctrica entre países, 1987-1988	83
B-43	Valores esperados absolutos de los flujos de energía entre países en el período 1983-1988	85

1. Introducción

La subsede de la CEPAL en México elaboró, durante 1978-1980, el Estudio Regional de Interconexión Eléctrica del Istmo Centroamericano (ERICA), en estrecha coordinación con los organismos estatales encargados de los sistemas eléctricos nacionales en la región. En dicho estudio, mediante la utilización de técnicas modernas de planeación, se establecieron programas de desarrollo, de generación y transmisión de energía eléctrica --tanto para los sistemas nacionales como para la región considerada como una unidad--, y se estimaron los beneficios que se obtendrían de la interconexión regional.

Desde la elaboración del Estudio Regional a la fecha, se han producido cambios importantes en la evolución de los sistemas eléctricos nacionales debido, básicamente, a una reducción generalizada de las actividades económicas en el Istmo, y a la turbulencia política por la que han venido atravesando algunos de estos países y obviamente ha repercutido en los restantes.

En el presente trabajo se actualizaron las proyecciones de la demanda de energía eléctrica, así como los programas de adiciones de capacidad de generación en la región para el período 1983-1995, con base en información suministrada por los organismos nacionales de electrificación. Asimismo, se calcularon los sobrantes y faltantes anuales de energía eléctrica a nivel nacional, para condiciones hidrológicas medias. Estos se presentan en términos de energía económica (hidroeléctrica más geotérmica) y energía térmica convencional, para los años de 1985-1990 y 1995, con el fin de obtener una primera indicación de las perspectivas que tendrán las interconexiones eléctricas de la región en el mediano plazo.

En una segunda fase se identificaron los flujos de electricidad entre países en un sistema interconectado regional para todos los períodos trimestrales comprendidos en el quinquenio mayo de 1983 a abril de 1988. Estos flujos cubren condiciones de hidrología media, seca y húmeda y sus valores medios anuales esperados se calcularon independientemente de su sentido direccional.

Cabe mencionar que en este informe se expresa la energía eléctrica en términos de potencia media, siendo el MW medio equivalente a 8 760 MWh cuando se refiere al período de un año y a 2 190 MWh cuando corresponde a un trimestre.

2. Evolución general de los sistemas eléctricos

En términos generales las demandas de energía de los sistemas eléctricos de servicio público en la región tuvieron un crecimiento dinámico y sostenido en los primeros ocho años del decenio de 1970, con una tasa media anual de crecimiento de poco más de 8% a nivel regional. Sin

/embargo,

embargo, a partir de 1978 se observa una disminución abrupta de los crecimientos mencionados, ya que la tasa regional para el período 1978-1981 se redujo a menos del 1%, situación generalizada para todos los países con excepción de Honduras, donde la demanda creció al 9.6% (véase el cuadro 1).

Por su parte el conjunto de sistemas nacionales integrados de la región creció poco más de 1% en el último lapso mencionado. Este resultado contrasta considerablemente con la tasa de crecimiento utilizada en el Estudio Regional que para ese mismo período superó al 12%, con el agravante de que la brecha entre los datos reales y los del ERICA se amplía en el tiempo hasta alcanzar una desviación cercana al 40% para 1981 (véase el cuadro 2). Adicionalmente, como consecuencia directa de la caída de los mercados, se han retrasado las fechas programadas para la entrada en operación de las nuevas centrales generadoras en un promedio de 2.5, incluyendo casos extremos de cuatro a seis años. (Véase el cuadro 3.)

En lo concerniente a las interconexiones eléctricas binacionales, la situación actual es la siguiente:

Nicaragua-Honduras: entró en operación desde 1976 a través de una línea de tensión de 230 kV en el primer trimestre de 1983.

Costa Rica-Nicaragua: se puso en marcha a mediados de 1982 con una tensión provisional de 138 kV; se prevé un aumento a 230 kV en el primer trimestre de 1983.

Costa Rica-Panamá: se ha programado para 1984 el inicio de operaciones de una línea de tensión de 230 kV.

Guatemala-El Salvador: se prevé para 1984 el inicio de operaciones de una línea de 230 kV.

El Salvador-Honduras: se iniciaron conversaciones para la realización de los estudios requeridos.

En materia de proyecciones de demanda de energía y potencia eléctrica los datos disponibles muestran una tasa media de incremento anual para toda la región de aproximadamente 9% durante el período 1982-1990, con valores máximos de 12.5% y 15.1% para El Salvador y mínimos de 6.5% y 6.1% para Costa Rica, referidos a energía y potencia respectivamente. (Véase el cuadro 4.) Estas tasas superan con creces a la del período 1978-1981 antes mencionada, lo cual indica que el presente trabajo se basa en una hipótesis optimista. Sin embargo, cabe mencionar que en el Estudio Regional se previó para la región una tasa media anual aún mayor (10.2%) durante el mismo período de ocho años. El detalle de las proyecciones nacionales se presenta en el cuadro A-1 del anexo A.

Cuadro 1

ISTMO CENTROAMERICANO: DEMANDA NETA DE ENERGIA ELECTRICA EN EL
SERVICIO PUBLICO

(MW medio)

	Istmo Centro- americano	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá
1970	502	73	72	33	57	109	158
1975	733	105	111	58	91	163	205
1976	810	116	126	64	105	179	220
1977	881	137	141	73	116	191	223
1978	949	149	157	82	116	206	239
1979	982	157	171	92	95	215	252
1980	1 044	161	167	101	107	245	263
1981	973	158	155	108	111	228	213
	<u>Tasa media anual de crecimiento</u>						
1970-1978	8.28	9.33	10.24	12.05	9.29	8.28	5.31
1978-1981	0.80	1.97	-0.43	9.62	-1.48	3.44	-3.91

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras proporcionadas por las empresas nacionales.

Cuadro 2

ISTMO CENTROAMERICANO: COMPARACION ENTRE DEMANDAS DE ENERGIA ELECTRICA UTILIZADAS EN EL ERICA Y VALORES VERIFICADOS a/

	Demanda de energía (MW medio)			Desvío (%) (3/2)
	ERICA ^{b/} (1)	Verificado ^{c/} (2)	Diferencia (2-1) (3)	
1978	933	933		
1979	1 103	976	-127	-13.0
1980	1 225	1 039	-186	-17.9
1981	1 338	968	-370	-38.2
<u>Tasa media anual de crecimiento</u>				
1978-1981	12.77	1.24	-	-

a/ Datos referidos a los sistemas integrados a nivel nacional.

b/ CEPAL-PNUD, Estudio Regional de Interconexión Eléctrica del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/CCE/SC.5/135; CCE/SC.5/GRIE/VII/3/Rev.2), septiembre de 1980, Anexo VII, Volumen 2.

c/ CEPAL, Istmo Centroamericano: Estadísticas de Energía Eléctrica, 1980 (E/CEPAL/CCE/SC.5/L.141), 11 de enero de 1982.

Cuadro 3

ISTMO CENTROAMERICANO: RETRASO EN LA ENTRADA EN OPERACION
DE NUEVAS CENTRALES ELECTRICAS

	Tipo	Potencia instalada (MW)	Fecha inicio de operación		Retraso (años)
			ERICA	Actual	
<u>Guatemala</u>					
Pueblo Viejo Quixal	Hidro	300	1982	1983	1
Zunil	Geo	15	1985	1986	1
Santa María II	Hidro	68	1982	1987	5
Chulac	Hidro	440	1986	1989	3
Xalalá	Hidro	360	1986	1992	6
<u>El Salvador</u>					
San Lorenzo	Hidro	180	1982	1983	1
Berlín	Geo	55	1984	1986	2
5 de Noviembre	Hidro	120	1987	1986	<u>a/</u>
<u>Honduras</u>					
Puerto Cortés	Diesel	30	1979	1984	4
El Nispero	Hidro	23	1981	1982	1
El Cajón	Hidro	292	1983	1986 <u>b/</u>	3
<u>Nicaragua</u>					
Momotombo II	Geo	35	1983	1986	3
Mojolka <u>c/</u>	Hidro	159	1987	1989	2
<u>Costa Rica</u>					
Corobici	Hidro	174	1982	1982	-
Ventanas-Garita	Hidro	90	1985	1986	1
Geotérmica	Geo	55	1986	1987	1
Boruca	Hidro	460	1991	1993	2
<u>Panamá</u>					
La Fortuna <u>d/</u>	Hidro	321	1983	1985	2
Changuinola	Hidro	300	1988	1991	3

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras proporcionadas por las empresas nacionales.

a/ Adelanto de un año.

b/ La fecha oficial de inicio de operación es finales de 1985.

c/ Proyecto sustitutivo del proyecto hidroeléctrico Britos.

d/ Se refiere a la primera etapa del proyecto.

Cuadro 4

ISTMO CENTROAMERICANO: PROYECCIONES DEL MERCADO DE ENERGIA ELECTRICA

	Istmo Centro- americano	Guatemala	El Sal- vador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá
<u>Demanda de energía (MW medio)</u>							
<u>1985</u>							
Requerimiento	1 415	201	238	180	176	348	272
Porcentaje	100.0	14.2	16.8	12.7	12.4	24.6	19.2
<u>1990</u>							
Requerimiento	2 163	346	400	282	294	470	371
Porcentaje	100.0	16.0	18.5	13.0	13.6	21.7	17.2
<u>1995</u>							
Requerimiento	3 242	554	656	442	458	621	511
Porcentaje	100.0	17.1	20.2	13.6	14.1	19.2	15.8
<u>Tasas medias de crecimiento</u>							
1982-1990	9.0	9.3	12.5	10.3	11.6	6.5	6.7
1990-1995	8.4	9.9	10.4	9.4	9.3	5.7	6.6
<u>Demanda de potencia (MW)</u>							
<u>1985</u>							
Requerimiento	2 307	335	425	286	281	567	413
Porcentaje	100.0	14.5	18.4	12.4	12.2	24.6	17.9
<u>1990</u>							
Requerimiento	3 560	547	785	449	461	754	564
Porcentaje	100.0	15.4	22.1	12.6	12.9	21.2	15.8
<u>1995</u>							
Requerimiento	5 336	883	1 287	703	702	984	777
Porcentaje	100.0	16.5	24.1	13.2	13.2	18.4	14.6
<u>Tasas medias de crecimiento</u>							
1982-1990	9.2	8.5	15.1	9.6	10.9	6.1	6.7
1990-1995	8.4	10.1	10.4	9.4	8.8	5.5	6.6

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras proporcionadas por las empresas nacionales.

Por último, el programa de adiciones de capacidad generadora para 1982-1995 cubre unos 46 proyectos con un total de 5 249 MW de potencia, de los cuales 4 372 MW son hidroeléctricos, 520 MW, geotérmicos y 357 MW, térmicos convencionales. (Véase el cuadro 5.) Por su parte el retiro de centrales térmicas, que corresponden principalmente a unidades pequeñas obsoletas, sería de unos 211 MW para el mismo período. (Véase el cuadro 6.)

3. Flujos de energía eléctrica entre países

Con miras a obtener una idea de las perspectivas de flujos de energía eléctrica entre países, se estimaron los excedentes y faltantes de energía eléctrica económica a nivel nacional, a intervalos de cinco años, considerando condiciones hidrológicas medias.

Para dichos fines, se establecieron los requerimientos anuales de energía de cada uno de los seis países del Istmo en los años 1985-1990 y 1995, así como las disponibilidades totales de energía económica para condiciones hidrológicas medias. En seguida, se calcularon los sobrantes y faltantes de energía económica, asumiendo que toda la disponible era susceptible de aprovecharse. Adicionalmente se comprobó que las disponibilidades totales de energía superasen las demandas y, en cada caso, se establecieron los sobrantes.

Los resultados obtenidos para la subregión norte indican que en Guatemala y El Salvador se obtendrían excedentes importantes en 1985, en tanto que Honduras registraría faltantes de magnitud similar debido al retraso en la entrada en operación del proyecto El Cajón. En 1990 los excedentes aumentarían en los dos primeros países, mientras que en Honduras los faltantes disminuirían. Para 1995 los mayores sobrantes ocurrirían en Guatemala y Honduras, en tanto que en El Salvador habría faltantes considerables. (Véase el gráfico 1. Los cálculos correspondientes se muestran en los cuadros A-2, A-3 y A-4 del anexo A.)

En la subregión sur, durante 1985, se presentarían faltantes elevados en Nicaragua y escasos excedentes en Costa Rica y Panamá. En 1990 los sobrantes más significativos corresponderán a Costa Rica, mientras que en Nicaragua y Panamá los faltantes serían considerables. A mediados del decenio de 1990 los excedentes de Costa Rica adquirirían grandes proporciones, mientras que los faltantes en Nicaragua y Panamá se reducirían apreciablemente. (Véase el gráfico 2; en los cuadros A-5, A-6 y A-7 del anexo A se muestran los cálculos correspondientes.)

Los resultados comentados constituyen solamente aproximaciones burdas de las perspectivas en materia de intercambios de energía en las subregiones indicadas, dado que los datos considerados se refieren a los promedios anuales que no reflejan las variaciones estacionales ni las correspondientes a las condiciones hidrológicas. Sin embargo, éstos pueden considerarse como indicativos de la existencia de condiciones favorables para el establecimiento de flujos de energía eléctrica entre países que ameritan estudios de mayor precisión como los que se explican en seguida.

Cuadro 5

ISTMO CENTROAMERICANO: PROGRAMA DE ADICIONES DE CENTRALES ELECTRICAS

	País	Proyecto	Capacidad instalada (MW)			
			Total	Hidro	Geotér- mica	Térmica (vapor, gas y diesel)
<u>1982-1995</u>			<u>5 249</u>	<u>4 372</u>	<u>520</u>	<u>357</u>
<u>1982</u>	Guatemala	Aguacapa		90		
	Honduras	El Nispero		23		
	Costa Rica	Corobicí		174		
	Panamá	Turbina-Gas				42
<u>1983</u>	Guatemala	Pueblo Viejo Quixal		300		
	El Salvador	San Lorenzo		180		
<u>1984</u>	Honduras	Puerto Cortés				30
<u>1985</u>	Nicaragua	Asturias a/		-		
	Panamá	Fortuna 1a. etapa		321		
<u>1986</u>	Guatemala	Zunil			15	
	El Salvador	Berlín			55	
		5 Noviembre-Unidad 5		60		
	Honduras	El Cajón b/		292		
	Costa Rica	Ventanas-Garita		90		
	Nicaragua	Momotombo II			35	
		Larreynaga		48		
	Panamá	Fortuna 2a. etapa c/		-		
<u>1987</u>	Guatemala	Santa María II d/		68		
		Exmibal				60
	El Salvador	Geotérmica			55	
		5 Noviembre-Unidad 6		60		
	Costa Rica	Geotérmica			55	
		Palomo		30		
	Nicaragua	Río Y-Y		27		
		Pequeñas Hidro		2		
<u>1988</u>	El Salvador	Turbina-Gas				25
	Nicaragua	El Hoyo I			35	
<u>1989</u>	Guatemala	Chulac		440		
	El Salvador	Geotérmica			55	
		Carbón				100
	Costa Rica	Angostura		165		
	Nicaragua	Mojolka		159		

/(Continúa)

Cuadro 5 (Conclusión)

	País	Proyecto	Capacidad instalada (MW)		
			Total	Hidro	Geotér- mica
<u>1990</u>	El Salvador	Cerrón Grande		68	
		Zapotillo <u>e/</u>		120	
	Panamá	Bayano-Unidad 3		75	
<u>1991</u>	Honduras	Cuyamel-I <u>e/</u>		150	
	Costa Rica	Geotérmica			55
	Nicaragua	El Hoyo II			35
	Panamá	Changuinola		300	
<u>1992</u>	Guatemala	Xalalá		360	
	El Salvador	Geotérmica <u>e/</u>			70
	Nicaragua	Masaya			55
<u>1993</u>	El Salvador	Térmica <u>e/</u>			100
	Costa Rica	Boruca		460	
	Nicaragua	Copalar		160	
<u>1994</u>	Honduras	Cuyamel-II <u>e/</u>		150	
<u>1995</u>	-	-		-	

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras proporcionadas por las empresas nacionales.

a/ Sólo agrega energía.

b/ Fecha oficial a finales de 1985.

c/ Aumento de 40 metros a la altura de la presa.

d/ Elimina la hidroeléctrica existente en Santa María I.

e/ Para Honduras y El Salvador se incluyeron proyectos seleccionados en la programación ERICA para el período 1991-1995, debido a que los programas de adiciones de estos países se limitan al año 1990.

Cuadro 6

ISTMO CENTROAMERICANO: PROGRAMA DE RETIRO DE CENTRALES TERMICAS

	Central	Tipo	Capacidad instalada (MW)
<u>Total</u>			<u>21¹</u>
<u>Guatemala</u>			
1982	Escuintla I y II	Gas	20
	Laguna I y II	Vapor	7
	Laguna EEGSA	Gas	10
<u>Costa Rica^{a/}</u>			
1983-1986	Diversos	-	32
1987-1990	Diversos	-	28
1991-1994	Diversos	-	20
<u>Nicaragua</u>			
1988	Chinandega	Gas	13
1989	Managua	Vapor	30
<u>Panamá</u>			
1985	Ave Sur	Vapor	8
1986	San Francisco 3	Vapor	11
1989	San Francisco 4	Gas	12
1995	Diesel GM	Diesel	20

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras proporcionadas por las empresas nacionales.

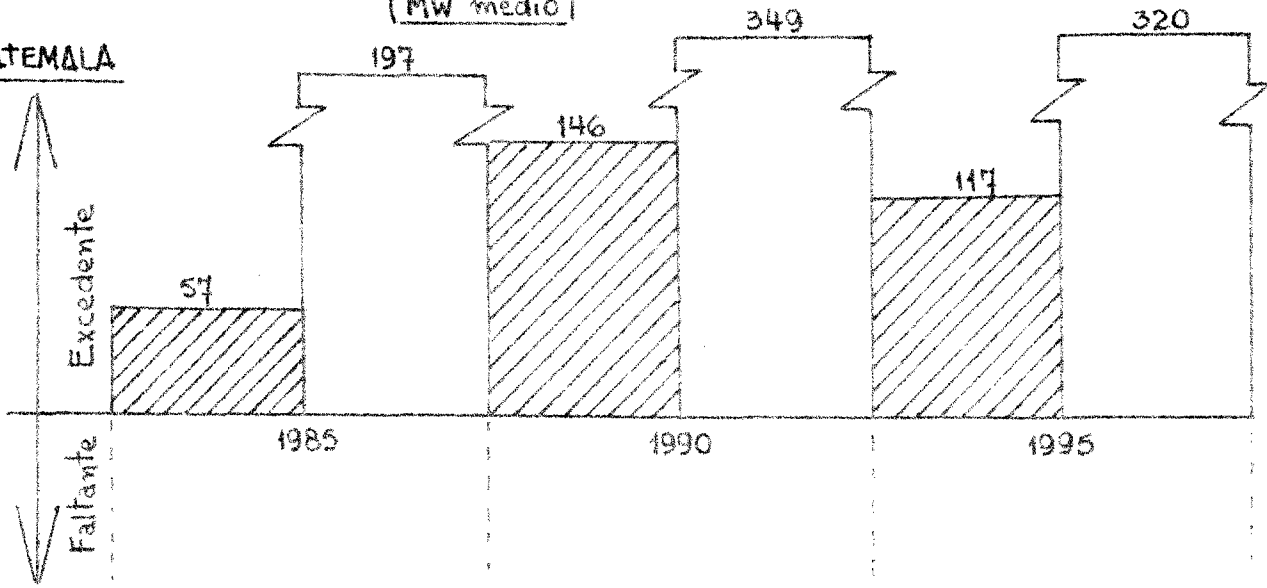
a/ Los totales indicados corresponden a los siguientes retiros anuales:

- 1983-1986: 8 MW por año
- 1987-1990: 7 MW por año
- 1991-1994: 5 MW por año.

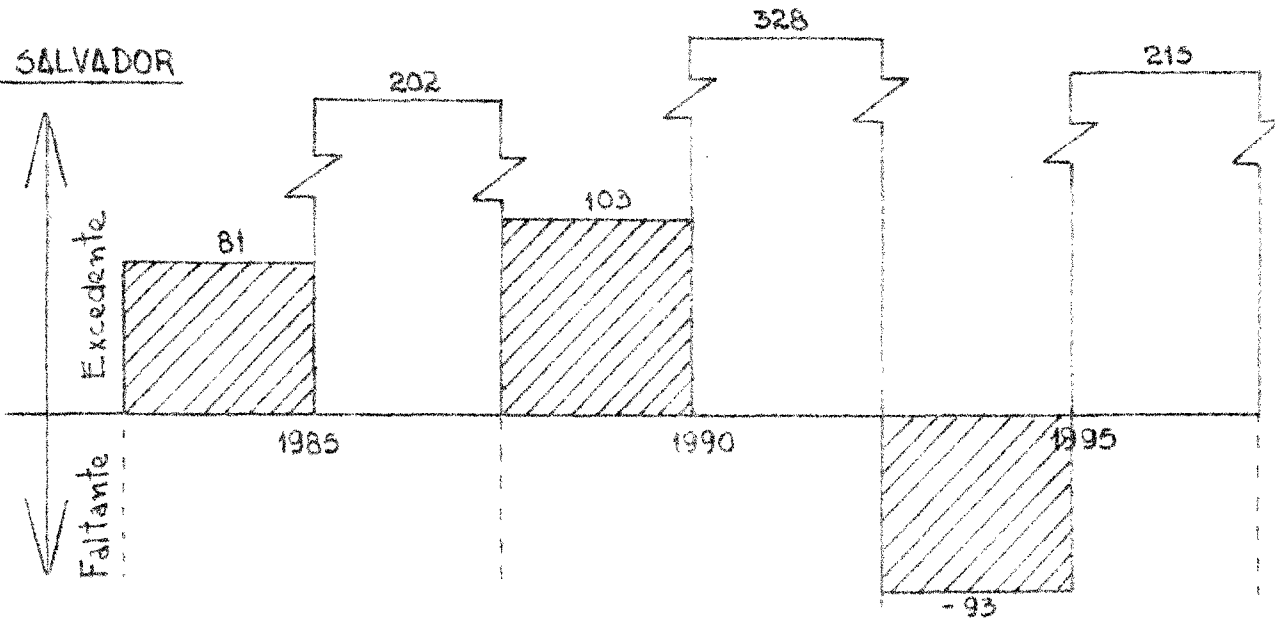
ISTMO CENTROAMERICANO: SUBREGION NORTE (GUATEMALA - EL SALVADOR Y HONDURAS)

EXCEDENTES Y FALTANTES ANUALES DE ENERGIA ELÉCTRICA PARA HIDROLOGIA MEDIA (1985-90 y 95)
(MW medio)

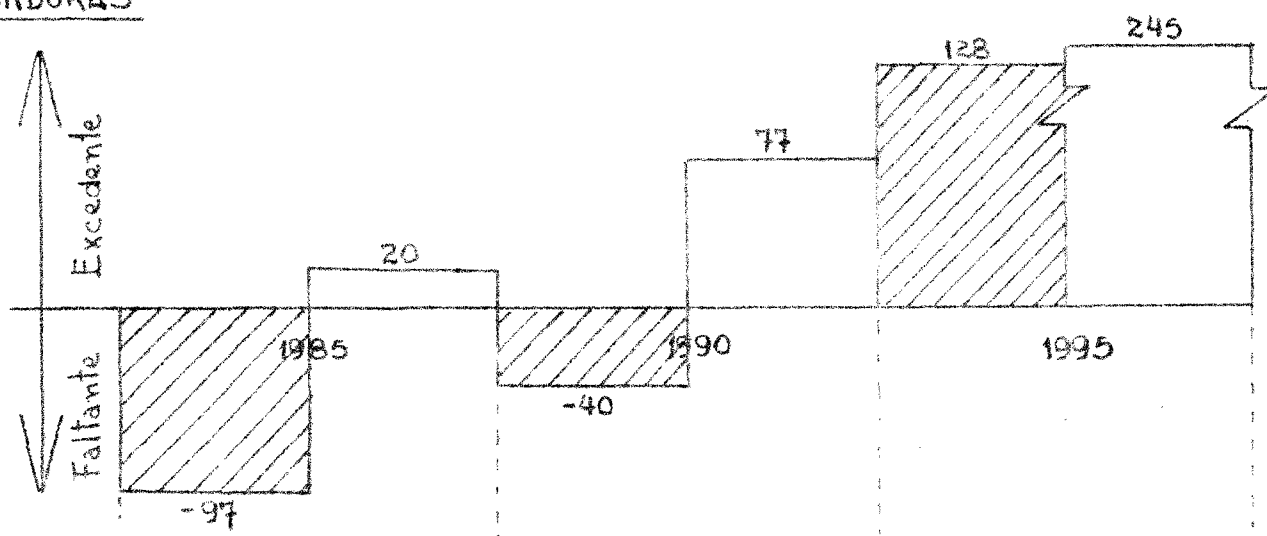
• GUATEMALA



• EL SALVADOR



• HONDURAS



LEYENDA:



HIDRO + GEO.

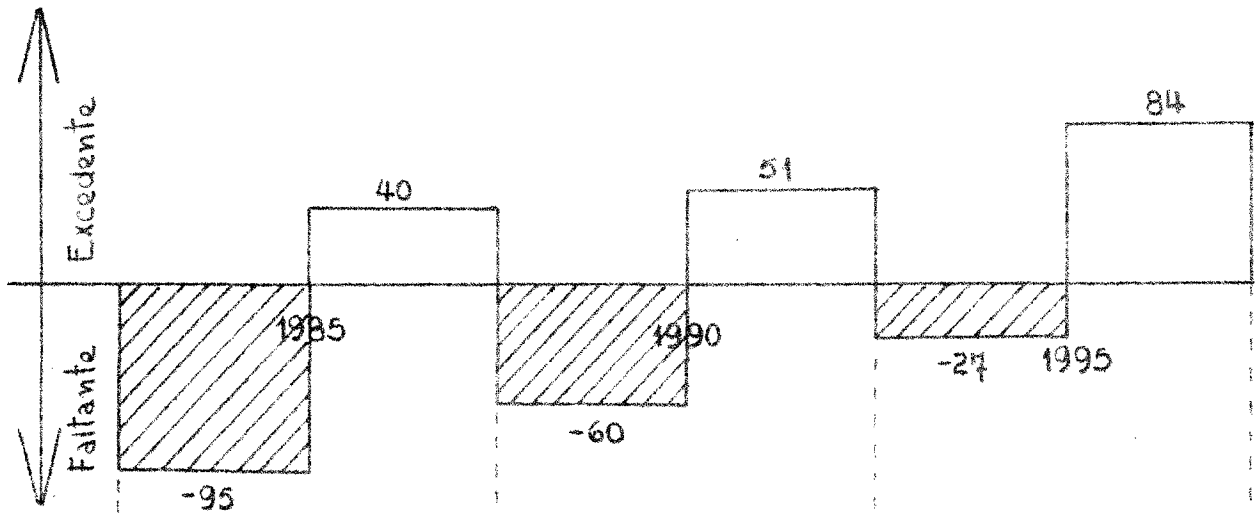


HIDRO + GEO + TERMICO.

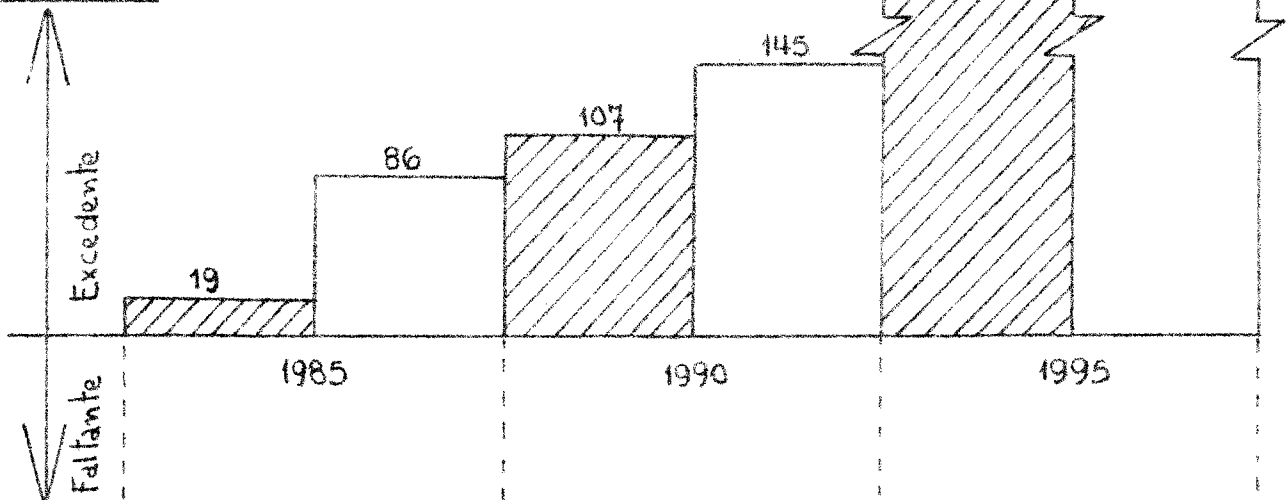
ISTMO CENTROAMERICANO : SUBREGION SUR (NICARAGUA - COSTA RICA Y PANAMA)

EXCEDENTES Y FALTANTES ANUALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA HIDROLOGÍA MEDIA (1985-90 y 95)
(Mw medio)

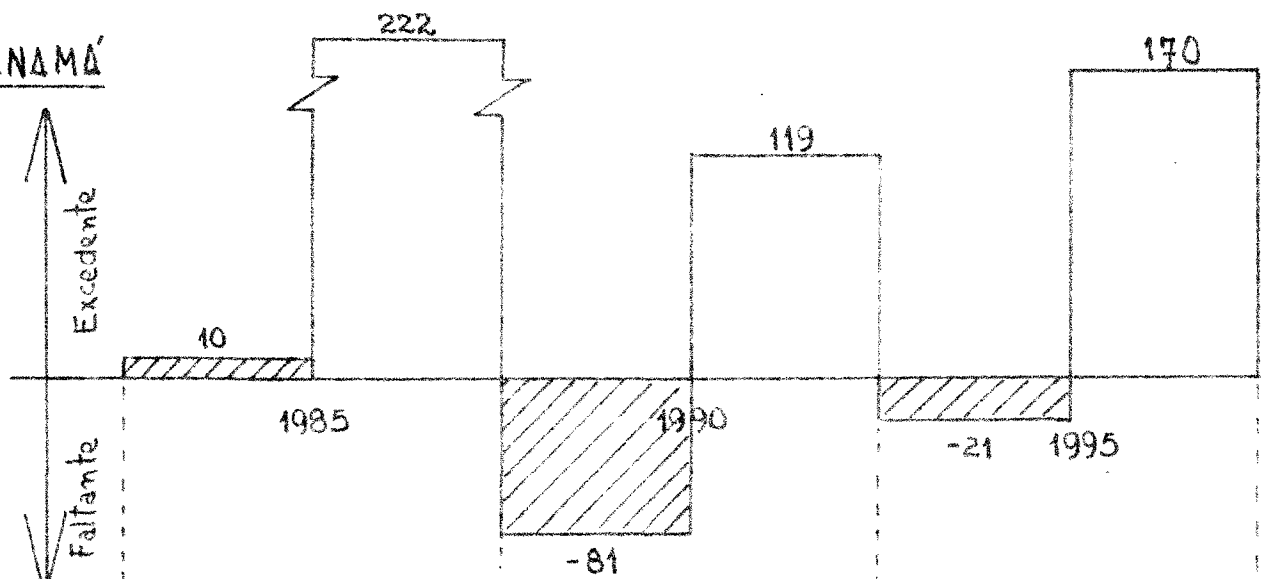
• NICARAGUA



• COSTA RICA



• PANAMA



LEYENDA:



HIDRO + GEO.



HIDRO + GEO + TÉRMICO.

Determinar los intercambios de energía eléctrica en un sistema regional interconectado en el Istmo Centroamericano en las condiciones previstas, representa, dada la evolución dinámica tanto de la demanda como de la oferta, un problema complejo que para su solución requiere generalmente del uso de sistemas avanzados de computación electrónica. Sin embargo, se puede lograr una primera aproximación de los posibles resultados mediante el uso de técnicas más sencillas basadas en hipótesis simplistas de las situaciones más probables.

Para esos fines se establecieron, por una parte, los requerimientos trimestrales de energía eléctrica para cada uno de los mercados nacionales con base en las demandas anuales antes mencionadas y los coeficientes de proporcionalidad correspondientes utilizados en el Estudio Regional. Por otra, se determinaron, también por trimestre, las disponibilidades de energía eléctrica económica en condiciones hidrológicas seca, media y húmeda. El período total utilizado corresponde al quinquenio comprendido entre mayo de 1983 y abril de 1988. En seguida se calcularon las transferencias entre países, asignando la totalidad de los sobrantes de energía económica a los países deficitarios en proporción a la magnitud de sus faltantes. Asimismo, los rebases se distribuyeron en proporción a los excedentes en su caso. Se consideró el sistema interconectado de tipo lineal siguiente: Guatemala-El Salvador-Honduras-Nicaragua-Costa Rica-Panamá.

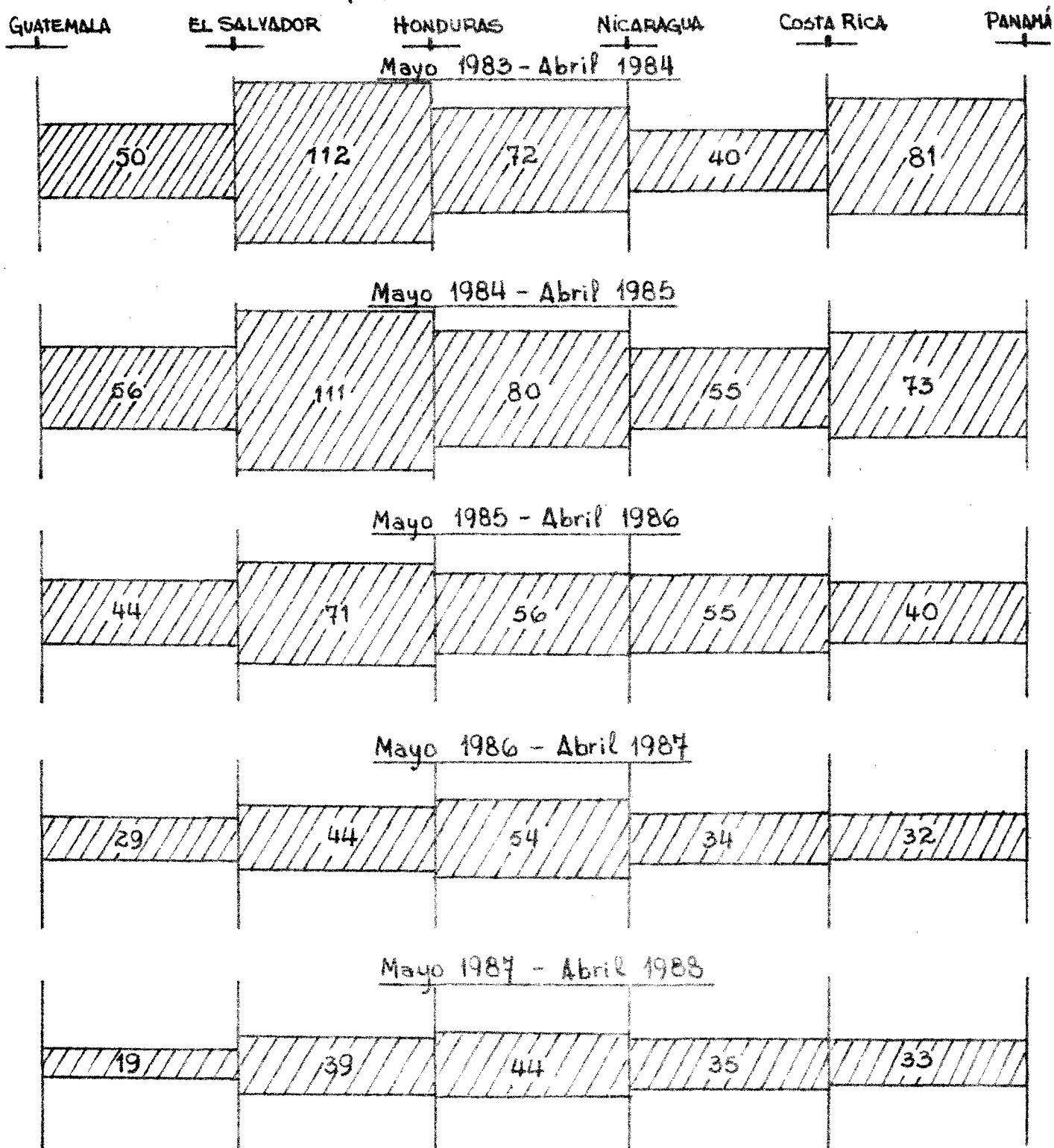
Luego se obtuvieron los flujos de energía entre países para las tres condiciones hidrológicas mencionadas en cada uno de los trimestres considerados. Adicionalmente, se calcularon sus valores absolutos esperados correspondientes a las cantidades de energía que fluirían por las líneas de interconexión, independientemente de su dirección, utilizando para ello la ponderación relativa porcentual para hidrología seca, media y húmeda establecida en el Estudio Regional. Finalmente, se determinaron los valores medios anuales para cada año hidrológico del período considerado.

Los resultados muestran flujos considerables de energía en cada uno de los cinco años contemplados. Los más elevados se registran en los primeros dos años y luego se observa una tendencia decreciente en los tres restantes. Por pares de países, los mayores flujos se darían entre El Salvador y Honduras, con valores superiores a los 120 MW medios. Los valores mínimos corresponderían a la interconexión Guatemala-El Salvador, y oscilarían entre 19 MW y 66 MW. (Véase el gráfico 3.)

Por trimestres, se alcanzaría un nivel máximo de flujo de energía eléctrica de cerca de 290 MW medios entre El Salvador y Honduras en el trimestre agosto-octubre de 1984. Esta transferencia corresponde prácticamente a la capacidad máxima de una línea de transmisión de 230 kV, con un conductor por fase para una longitud de alrededor de 180 km. Los datos utilizados y el desarrollo en detalle de las etapas seguidas en la determinación de sobrantes y faltantes, así como de los flujos de energía eléctrica entre los países, se presentan en el anexo B.

ISTMO CENTROAMERICANO : TRANSFERENCIAS ESPERADAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PERIODO 1984 - 88 .

(Valores en MW medio)



Cabe mencionar que los criterios básicos utilizados en las estimaciones precedentes se tomaron del Estudio Regional, salvo en aquellos casos donde las empresas eléctricas suministraron información específica actualizada.

4. Conclusiones

1. El Istmo Centroamericano tiene programado un incremento sustancial en la generación hidroeléctrica y geotérmica a todo lo largo del período 1982-1995. En efecto, mientras en 1981 la participación porcentual de las generaciones hidroeléctrica, térmica y geotérmica fue de 52, 44 y 4, respectivamente, al final del período éstas resultarían de 80%, 13% y 7%. Esta perspectiva implicaría la continuación de los esfuerzos para utilizar recursos energéticos renovables propios con el fin de ahorrar combustibles derivados del petróleo importados. Pero su realización requerirá, sin embargo, de cuantiosos recursos financieros que podrían constituir la limitante básica para la expansión programada.
2. Los resultados de los balances de energía eléctrica correspondientes a los países del Istmo Centroamericano indican la existencia de sobrantes considerables de energía económica para condiciones hidrológicas medias en los años 1985-1990 y 1995, que son indicativos de las posibilidades que tienen dichos países para intercambiar energía.
3. Los flujos de energía económica de un sistema integrado se darían entre todos los países del Istmo Centroamericano en el período 1983-1988, con la consiguiente reducción en la generación térmica a base de derivados de petróleo. Los valores medios anuales fluctuarían entre un máximo de 124 MW medios (Salvador-Honduras 1984-1985) y un mínimo de 19 MW medios (Guatemala-El Salvador, 1987-1988), valores que muestran la conveniencia de acelerar el proceso de integración eléctrica regional.
4. Los resultados preliminares comentados ponen de relieve la necesidad de actualizar periódicamente el desarrollo de los sistemas eléctricos de la región. De esta manera se contaría con la información básica indispensable para decidir en lo concerniente a la realización de estudios de mayor precisión que propicien el desarrollo oportuno de las interconexiones subregionales y en su caso regionales, con los consiguientes beneficios para los países involucrados.

Anexo A

ISTMO CENTROAMERICANO: PROYECCIONES DEL MERCADO DE ENERGIA ELECTRICA
1982-1995 Y EXCEDENTES Y FALTANTES DE ENERGIA ELECTRICA A
1985-1990 Y 1995 AMBOS A NIVEL DE PAISES



Cuadro A-1

ISTMO CENTROAMERICANO: PROYECCIONES DEL MERCADO DE ENERGIA ELECTRICA

	Istmo Centro- americano	Guatemala ^{a/}	El Salvador ^{b/}	Honduras ^{c/}	Nicaragua ^{d/}	Costa Rica ^{e/}	Panama ^{f/}
A. Demanda de energía (MW medio)							
1982	1 083	170	156	129	122	285	221
1983	1 182	180	173	146	139	305	239
1984	1 298	189	207	163	158	326	255
1985	1 415	201	238	180	176	348	272
1986	1 541	213	269	197	202	371	289
1987	1 719	282	297	216	222	394	308
1988	1 855	299	328	236	245	419	328
1989	2 001	320	362	258	268	444	349
1990	2 163	346	400	282	294	470	371
1995	3 242	554	656	442	458	621	511
Tasas de crecimiento medio anual (%)							
1982-1990	9.2	9.3	12.5	10.3	11.6	6.5	6.7
1990-1995	8.4	9.9	10.4	9.4	9.3	5.7	6.6
B. Demanda de potencia (MW)							
1982	1 762	284	255	215	202	470	336
1983	1 919	300	287	240	227	501	364
1984	2 040	315	343	264	254	533	387
1985	2 307	335	425	286	281	567	413
1986	2 515	355	484	315	320	601	440
1987	2 799	439	559	343	352	638	468
1988	3 036	469	632	375	386	675	499
1989	3 291	504	711	410	422	714	530
1990	3 560	547	785	449	461	754	564
1995	5 336	883	1 287	703	702	984	777
Tasas de crecimiento medio anual (%)							
1982-1990	9.0	8.5	15.1	9.6	10.9	6.1	6.7
1990-1995	8.4	10.1	10.4	9.4	8.8	6.6	6.6

^{a/} INDE, Informe de Evaluación del Programa de Expansión del Sistema Nacional Interconectado, abril, 1982.

^{b/} CEL, Superintendencia de Planificación, "Revisión General del Plan de Expansión del Sistema Eléctrico de la CEL", noviembre de 1981. Período 1990-1995 según extrapolación.

^{c/} Informaciones proporcionadas por la ENEE, mayo, 1982.

^{d/} Informaciones proporcionadas por el INE, mayo, 1982.

^{e/} ICE, Programa de Expansión de Generación, septiembre, 1981.

^{f/} IRHE, Revisión al Plan Maestro de Generación, Plan Base, marzo, 1982.

Cuadro A-2

GUATEMALA: EXCEDENTES Y FALTANTES DE ENERGIA ELCTRICA,
1985-1990 Y 1995

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1981 - Sistema existente</u>		
<u>Disponibilidad total</u>	<u>306</u>	<u>199</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>85</u>	<u>36</u>
Jurún Marinalá (3 x 19.3)	58	19
Los Esclavos (13)	13	8
Menores	14	9
<u>Térmica</u>	<u>221</u>	<u>163</u>
Escuintla 1 - vapor (1 x 35)	31	26
Escuintla 2 - vapor (1 x 53)	50	42
Escuintla gas-1-2 (20)	19	11
Escuintla gas-3-4 (2 x 25)	47	27
Ciclo combinado EEGSA (54)	51	40
Complemento C comb. EEGSA (8)	7	5
Laguna vapor 1, 2 EEGSA (7)	6	6
Laguna gas 1 EEGSA (10)	10	6
<u>1985</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>140</u>	<u>57</u>
<u>Balance total</u>	<u>326</u>	<u>197</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	335	
Energía		201
<u>Disponibilidad total</u>	<u>661</u>	<u>398</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>475</u>	<u>258</u>
Existente	85	36
Aguacapa (3 x 30)	90	38
Pueblo Viejo (5 x 60)	300	184
<u>Térmica</u>	<u>186</u>	<u>140</u>
Existente	221	163
Escuintla gas I-II (20)		
<u>retiro</u> (1982)	-19	-11
Laguna vapor I-II (7)		
<u>retiro</u> (1982)	-6	-6
Laguna gas 1 EEGSA <u>retiro</u> (10)		
(1982)	-10	-6

/((Continúa)

Cuadro A-2 (Conclusión)

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1990</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>406</u>	<u>146</u>
<u>Balance total</u>	<u>663</u>	<u>349</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	547	
Energía		346
<u>Disponibilidad total</u>	<u>1 210</u>	<u>695</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>953</u>	<u>492</u>
Existente	475	258
Zunil (15) - Geo	15	13
Santa María I - Hidro retiro (1986)	-5	-4
Santa María II (2 x 34)	68	28
Chulac (4 x 110)	400	197
<u>Térmica</u>	<u>257</u>	<u>203</u>
Existente	186	140
Rubel Santo (15) Turbina a gas	15	13
Vapor Exmibal (vapor 60)	56	50
<u>1995</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>430</u>	<u>117</u>
<u>Balance total</u>	<u>687</u>	<u>320</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	883	
Energía		554
<u>Disponibilidad total</u>	<u>1 570</u>	<u>874</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>1 313</u>	<u>671</u>
Existente	953	492
Xalalá (3 x 120)	360	179
<u>Térmica</u>	<u>257</u>	<u>203</u>
Existente	257	203

Cuadro A-3

EL SALVADOR: EXCEDENTES Y FALTANTES DE ENERGIA ELECTRICA
1985-1990 Y 1995

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1981 - Sistema existente</u>		
<u>Disponibilidad total</u>	<u>463</u>	<u>354</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>325</u>	<u>233</u>
Cerrón Grande (2 x 67.5)	135	73
5 de Noviembre (4 x 15 + 22)	82	68
Guajoyo (1 x 15)	15	11
Ahuachapán (2 x 30 + 35)	93	81
<u>Térmica</u>	<u>138</u>	<u>121</u>
Acajutla - vapor (1 x 30 + 33)	58	51
Acajutla - gas (1 x 6.6)	6	6
Soyapango - gas (2 x 16.6 + 25.6)	57	49
Sicepasa - vapor (18)	17	15
<u>1985</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>80</u>	<u>81</u>
<u>Balance total</u>	<u>218</u>	<u>202</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	425	
Energía		238
<u>Disponibilidad total</u>	<u>643</u>	<u>440</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>505</u>	<u>319</u>
Existente	325	233
San Lorenzo (2 x 90)	180	86
<u>Térmica</u>	<u>138</u>	<u>121</u>
Existente	138	121
<u>1990</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>10</u>	<u>103</u>
<u>Balance total</u>	<u>266</u>	<u>328</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	785	
Energía		400
<u>Disponibilidad total</u>	<u>1 051</u>	<u>728</u>

/(Continúa)

Cuadro A-3 (Conclusión)

	Potencia neta (MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>Hidro + geo</u>	<u>975</u>	<u>503</u>
Existente	505	319
Berlín Geo (55)	54	47
5 de Noviembre (2 x 60)	120	-
Geotérmica (55)	54	47
Geotérmica (55)	54	47
Cerrón Grande (67.5)	68	-
Zapotillo (120)	120	43
<u>Térmica</u>	<u>256</u>	<u>225</u>
Existente	138	121
Turbina a gas (25)	24	21
Carbón (100)	94	83
<u>1995</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>-244</u>	<u>-93</u>
<u>Balance total</u>	<u>106</u>	<u>215</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	1 287	
Energía		656
<u>Disponibilidad total</u>	<u>1 393</u>	<u>871</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>1 043</u>	<u>563</u>
Existente	975	503
Geotérmica (70)	68	60
<u>Térmica</u>	<u>350</u>	<u>308</u>
Existente	256	225
Vapor (100)	94	83

Cuadro A-4

HONDURAS: EXCEDENTES Y FALTANTES DE ENERGIA ELECTRICA
1985-1990 Y 1995

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1981 - Sistema existente</u>		
<u>Disponibilidad total</u>	<u>218</u>	<u>170</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>109</u>	<u>74</u>
Río Lindo (80)	80	54
Cañaveral (28.5)	29	20
<u>Térmica</u>	<u>109</u>	<u>96</u>
Santa Fe - Diesel (10)	11	9
La Ceiba - Diesel (26.6)	26	23
San Lorenzo - Diesel (4.2)	14	4
La Puerta - T.Gas (15.0)	4	13
Miraflores - T.Gas (13.6)	13	11
Sist. Menores - Diesel (42.0)	41	36
<u>1985</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>-154</u>	<u>-97</u>
<u>Balance total</u>	<u>-21</u>	<u>20</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	286	
Energía		180
<u>Disponibilidad total</u>	<u>265</u>	<u>200</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>132</u>	<u>83</u>
Existente	109	74
El Nispero (22.5)	23	9
<u>Térmica</u>	<u>133</u>	<u>117</u>
Existente	109	96
Puerto Cortés - Diesel (25)	24	21
<u>1990</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>-25</u>	<u>-40</u>
<u>Balance total</u>	<u>108</u>	<u>77</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	449	
Energía		282
<u>Disponibilidad total</u>	<u>557</u>	<u>359</u>

/(Continúa)

Cuadro A-4 (Conclusión)

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>Hidro + geo</u>	<u>424</u>	<u>242</u>
Existente	132	83
El Cajón (292)	292	159
<u>Térmica</u>	<u>133</u>	<u>117</u>
Existente	133	117
<u>1995</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>21</u>	<u>128</u>
<u>Balance total</u>	<u>154</u>	<u>245</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	703	
Energía		442
<u>Disponibilidad total</u>	<u>857</u>	<u>687</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>724</u>	<u>570</u>
Existente	424	242
Cuyamel (300) ^{a/}	300	328
<u>Térmica</u>	<u>133</u>	<u>117</u>
Existente	133	117

a/ De acuerdo con el adoptado por el Estudio ERICA: entrada en 1991 (150 MW) y 1994 (150 MW).

Cuadro A-5

NICARAGUA: EXCEDENTES Y FALTANTES DE ENERGIA ELECTRICA
1985-1990 Y 1995

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1981 - Sistema existente</u>		
<u>Disponibilidad total</u>	<u>272</u>	<u>176</u>
Hidro + geo	94	41
Centroamérica (50)	48	24
Carlos Fonseca (50)	46	17
<u>Térmica^{a/}</u>	<u>178</u>	<u>135</u>
Managua 1 (30)	28	22
Managua 2 (45)	42	34
Nicaragua (100)	96	77
Chinandega (15)	12	2
<u>1985</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>-153</u>	<u>-95</u>
<u>Balance total</u>	<u>25</u>	<u>40</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	281	
Energía		176
<u>Disponibilidad total</u>	<u>306</u>	<u>216</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>128</u>	<u>81</u>
Existente	94	41
Asturias ^{a/}	-	10
Momotombo I (35)	34	30
<u>Térmica</u>	<u>178</u>	<u>135</u>
Existente	178	135
<u>1990</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>-45</u>	<u>-60</u>
<u>Balance total</u>	<u>93</u>	<u>51</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	461	
Energía		294
<u>Disponibilidad total</u>	<u>554</u>	<u>345</u>

/(Continúa

Cuadro A-5 (Conclusión)

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>Hidro + geo</u>	<u>416</u>	<u>234</u>
Existente	128	81
Momotombo II (35)	34	30
Larreynaga (32)	32	10
Río Y-Y (27)	27	14
Proyectos Menores (2)	2	1
El Hoyo 1 (35)	34	30
Mojolka (159)	159	68
<u>Térmica</u>	<u>138</u>	<u>111</u>
Existente	178	135
Chinandega (-13) turbina a gas retiro(1988)	-12	-2
Managua 1 (-30) vapor - <u>retiro</u> (1989)	-28	-22
<u>1995</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>-38</u>	<u>-27</u>
<u>Balance total</u>	<u>100</u>	<u>84</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	702	
Energía		460
<u>Disponibilidad total</u>	<u>802</u>	<u>544</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>664</u>	<u>433</u>
Existente	416	234
El Hoyo 2 (35)	34	30
Masaya 1 (55)	54	47
Copalar (160)	160	122
<u>Térmica</u>	<u>138</u>	<u>111</u>
Existente	138	111

a/ Agrega sólo energía al sistema.

Cuadro A-6

COSTA RICA: EXCEDENTES Y FALTANTES DE ENERGIA ELECTRICA
1985-1990 Y 1995

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1981 - Sistema existente</u>		
<u>Disponibilidad total</u>	<u>547</u>	<u>371</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>442</u>	<u>285</u>
La Garita (2 x 15)	30	22
Río Macho (2 x 15 + 3 x 30)	120	66
Cachí (3 x 33.3)	100	80
Arenal (3 x 52)	153	84
Menores ICE (39)	39	33
<u>Térmica (108)</u>	<u>105</u>	<u>86</u>
<u>1985</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>49</u>	<u>19</u>
<u>Balance total</u>	<u>133</u>	<u>86</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	567	
Energía		348
<u>Disponibilidad total</u>	<u>690</u>	<u>434</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>616</u>	<u>367</u>
Existente	442	285
Carobici (3 x 58.0)	174	91
Cachí a/	-	-2
Río Macho a/	-	-7
<u>Térmica</u>	<u>84</u>	<u>67</u>
Existente	84	67
<u>1990</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>200</u>	<u>107</u>
<u>Balance total</u>	<u>248</u>	<u>145</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	754	
Energía		470
<u>Disponibilidad total</u>	<u>1 002</u>	<u>615</u>

/(Continúa)

Cuadro A-6 (Conclusión)

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>Hidro + geo</u>	<u>954</u>	<u>577</u>
Existente	616	367
Ventanas-Garita (3 x 30)	90	49
Menores (<u>retiro</u> Ventanas - 10 MW)	-10	-10
Polomo (2 x 15.0)	30	15
Geotérmica I (2 x 25.0)	48	42
Angostura (3 x 60)	180	114
<u>Térmica</u>	<u>48</u>	<u>38</u>
Existente	48	38
 <u>1995</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>478</u>	<u>351</u>
<u>Balance total</u>	<u>506</u>	<u>373</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	984	
Energía		621
<u>Disponibilidad total</u>	<u>1 490</u>	<u>994</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>1 462</u>	<u>972</u>
Existente	954	577
Geotérmica II (2 x 25.0)	48	42
Boruca I (460)	460	353
<u>Térmica</u>	<u>28</u>	<u>22</u>
Existente	28	22

a/ Disminuye energía debido a la extracción de 1.8 m³/s para el Acueducto Metropolitano.

Cuadro A-7

PANAMA: EXCEDENTES Y FALTANTES DE ENERGIA ELECTRICA
1985-1990 Y 1995

	Potencia neta(MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1981 - Sistema existente</u>		
<u>Disponibilidad total</u>	<u>491</u>	<u>305</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>251</u>	<u>124</u>
Bayano (2 x 75)	150	78
Los Valles (2 x 23.5)	47	11
La Estrella (2 x 22.5)	43	29
La Yeguada (3 x 2.33)	7	4
Dolega (3.0)	4	2
Macho Monte (1.0)		
<u>Térmica</u>	<u>240</u>	<u>181</u>
Avenida Sur (1 x 8.0)	8	5
Bahía Las Minas 1,2,3,4 (vapor) (3 x 37.5 + 1 x 22.0)	135	114
San Francisco 3 (vapor) (1 x 11.0)	11	8
San Francisco 4 (turbina gas) (1 x 12.0)	12	4
San Francisco "Piel stick" (C.I.) (4 x 7.0)	28	20
Diesel GM (11 x 2.5)	20	14
Menores (25.7)	26	16
<u>1985</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>159</u>	<u>10</u>
<u>Balance total</u>	<u>432</u>	<u>222</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	413	
Energía		272
<u>Disponibilidad total</u>	<u>845</u>	<u>494</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>572</u>	<u>282</u>
<u>Existente</u>	<u>251</u>	<u>124</u>
Fortuna I (3 x 107)	321	158
<u>Térmica</u>	<u>273</u>	<u>212</u>
<u>Existente</u>	<u>240</u>	<u>181</u>
Turbina a gas (2 x 21) 1982	41	36
Avenida Sur (1 x 8.0) (vapor) <u>retiro(1985)</u>	-8	-5

/(Continúa)

Cuadro A-7 (Conclusión)

	Potencia neta (MW)	Energía promedio (MW medio)
<u>1990</u>		
<u>Balance hidro + geo</u>	<u>83</u>	<u>-81</u>
<u>Balance total</u>	<u>333</u>	<u>119</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	564	
Energía		371
<u>Disponibilidad total</u>	<u>897</u>	<u>490</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>647</u>	<u>290</u>
Existente	572	282
Bayano 3 (75)	75	-
Fortuna II (3 x 107) ^{a/}	-	8
<u>Térmica</u>	<u>250</u>	<u>200</u>
Existente	273	212
San Francisco 3 y 4 (1 x 11 + 1 x 12) <u>retiro (vapor y gas) (1987 y 1989)</u>	-23	-12
<u>1995</u>		
<u>balance hidro + geo</u>	<u>170</u>	<u>-21</u>
<u>Balance total</u>	<u>400</u>	<u>170</u>
<u>Mercado</u>		
Potencia	777	
Energía		511
<u>Disponibilidad total</u>	<u>1 177</u>	<u>681</u>
<u>Hidro + geo</u>	<u>947</u>	<u>495</u>
Existente	647	290
Changuinola (3 x 100)	300	205
<u>Térmica</u>	<u>230</u>	<u>186</u>
Existente	250	200
Diesel GM (20) <u>retiro</u> (1995)	-20	-14

a/ Incremento de la energía promedio debido a la elevación de 40 metros en la presa.

Anexo B

ISTMO CENTROAMERICANO: FLUJOS DE ENERGIA ELECTRICA
ENTRE PAISES, 1983-1988



INTRODUCCION

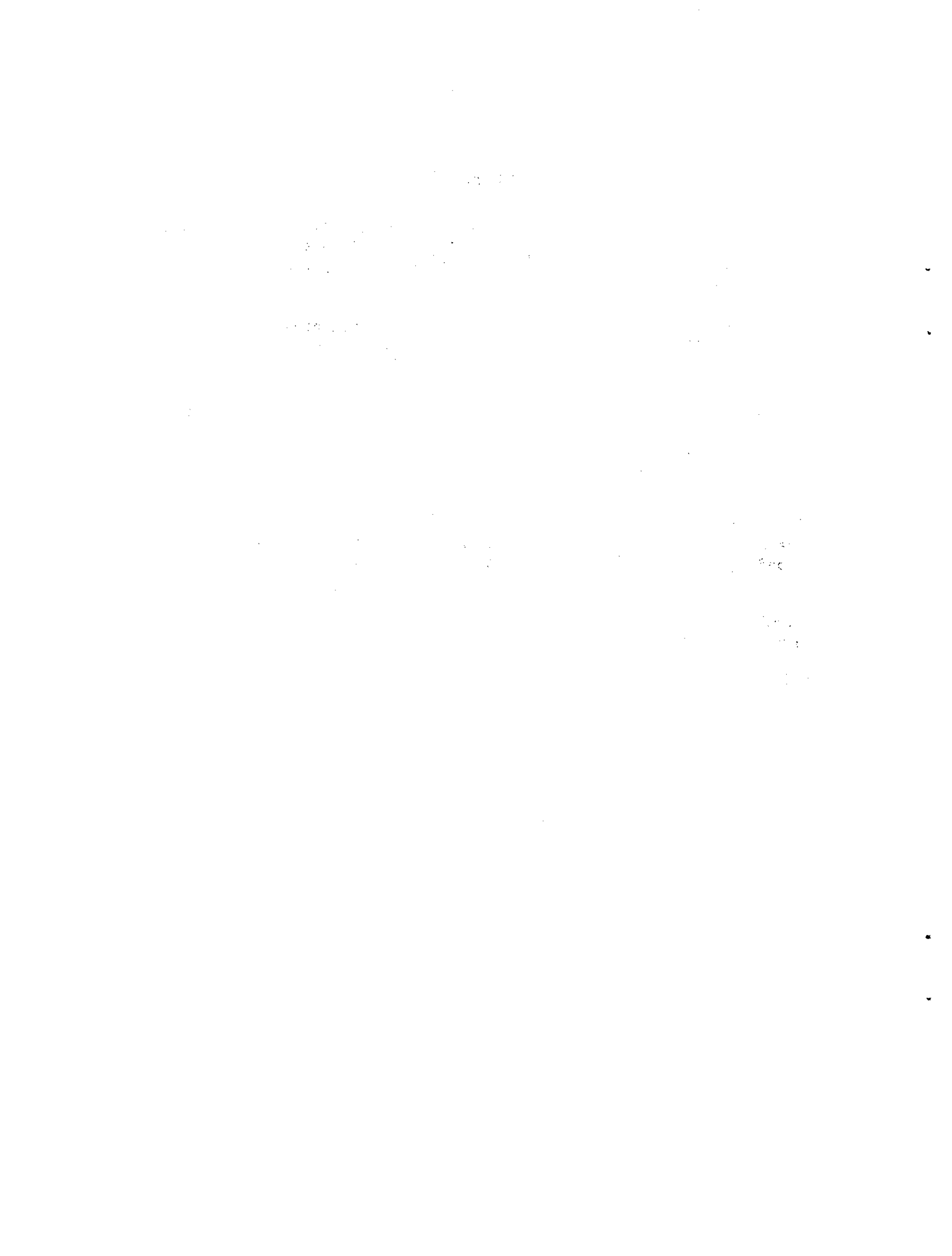
Se presenta en este anexo la información básica utilizada en el cálculo de los flujos de energía eléctrica entre los seis países del Istmo Centroamericano para cada uno de los trimestres del período mayo de 1983 - abril de 1988.

Se muestran, en primer término, los requerimientos de electricidad incluyendo las demandas anuales de potencia y los coeficientes utilizados para su desglose a nivel trimestral.

En seguida, para cada uno de los países por separado, se indican las disponibilidades de energía eléctrica económica (hidro más geo) y los excedentes faltantes de energía por períodos trimestrales para cada una de las hidrologías consideradas (seca, media y húmeda).

Luego, se presentan cuadros regionales que resumen los flujos de energía eléctrica entre pares de países e incluyen información básica complementaria como son los ingresos y egresos, así como los rebases de energía a nivel nacional. Finalmente, se muestran los valores esperados absolutos de los flujos mencionados, por trimestre, y en promedio anual.

Cabe mencionar que los factores de ponderación utilizados en el cálculo de los valores esperados y tomados del ERICA (Estudio Regional) fueron: 26.6% para hidrología seca; 52.7% para hidrología media y 23.7% para hidrología húmeda.



ISTMO CENTROAMERICANO: DEMANDA TRIMESTRAL DE ENERGIA ELECTRICA

	Mayo-julio			Agosto-octubre			Noviembre-enero			Febrero-abril			Demanda máxima (MW)
	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	
1983-1984													
Guatemala	0.845	0.667	169	0.919	0.627	173	1.000	0.628	188	0.989	0.678	211	300/315
El Salvador	0.868	0.644	160	0.907	0.635	165	1.000	0.605	174	0.931	0.685	219	287/343
Honduras	0.906	0.685	149	0.970	0.693	161	1.000	0.624	150	0.970	0.700	179	240/264
Nicaragua	0.880	0.636	127	0.843	0.632	121	0.933	0.664	141	1.000	0.741	188	227/254
Costa Rica	0.906	0.632	286	0.989	0.599	296	1.000	0.604	302	0.996	0.649	345	500/533
Panamá	0.986	0.701	252	0.960	0.711	248	1.000	0.690	251	0.971	0.728	274	364/387
1984-1985													
Guatemala	0.839	0.666	176	0.913	0.626	180	1.000	0.623	196	0.989	0.674	223	315/335
El Salvador	0.868	0.644	193	0.907	0.635	198	1.000	0.605	208	0.931	0.685	271	343/425
Honduras	0.906	0.685	164	0.970	0.693	177	1.000	0.624	165	0.970	0.700	194	264/286
Nicaragua	0.880	0.636	142	0.843	0.632	135	0.933	0.664	157	1.000	0.741	208	254/281
Costa Rica	0.906	0.632	368	0.989	0.599	316	1.000	0.604	322	0.996	0.649	367	533/567
Panamá	0.986	0.702	268	0.960	0.711	264	1.000	0.691	267	0.976	0.725	292	387/413
1985-1986													
Guatemala	0.857	0.662	190	0.932	0.622	194	1.000	0.629	210	0.989	0.672	229	335/355
El Salvador	0.868	0.644	239	0.907	0.635	245	1.000	0.605	257	0.931	0.685	309	425/484
Honduras	0.906	0.685	177	0.970	0.693	192	1.000	0.624	178	0.970	0.700	214	286/315
Nicaragua	0.880	0.636	157	0.843	0.632	149	0.933	0.664	174	1.000	0.741	237	281/320
Costa Rica	0.906	0.632	392	0.989	0.599	336	1.000	0.604	342	0.996	0.649	388	567/601
Panamá	0.986	0.699	285	0.960	0.709	281	1.000	0.687	284	0.971	0.724	309	413/440

/(Continúa)

Cuadro B-1 (Conclusión)

	Mayo-julio			Agosto-octubre			Noviembre-enero			Febrero-abril			Demanda máxima (MW)
	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	Demanda máxima P.U.	Factor de carga P.U.	Demanda MW	
1986-1987													
Guatemala	0.855	0.661	201	0.930	0.621	205	1.000	0.626	222	0.989	0.670	291	355/439
El Salvador	0.868	0.644	273	0.907	0.635	279	1.000	0.605	293	0.931	0.685	356	484/559
Honduras	0.906	0.685	195	0.970	0.693	212	1.000	0.624	196	0.970	0.700	233	315/343
Nicaragua	0.880	0.636	179	0.843	0.632	170	0.933	0.664	198	1.000	0.741	261	320/352
Costa Rica	0.906	0.632	336	0.989	0.599	356	1.000	0.604	363	0.996	0.649	412	601/638
Panamá	0.950	0.698	292	0.925	0.708	288	0.964	0.706	299	1.000	0.736	344	440/468
1987-1988													
Guatemala	0.799	0.659	231	0.869	0.619	236	1.000	0.602	264	0.989	0.683	317	439/469
El Salvador	0.868	0.644	315	0.907	0.635	322	1.000	0.605	338	0.931	0.685	403	559/632
Honduras	0.906	0.685	213	0.970	0.693	231	1.000	0.624	214	0.970	0.700	255	343/375
Nicaragua	0.880	0.636	197	0.843	0.692	189	0.933	0.664	218	1.000	0.741	286	352/386
Costa Rica	0.906	0.632	357	0.989	0.599	378	1.000	0.604	385	0.996	0.649	436	638/675
Panamá	0.885	0.709	294	0.862	0.719	290	0.951	0.698	311	1.000	0.762	380	468/499

Fuente: ERICA, vol. 2, Anexo VII, cuadros del 9 al 14.

Nota: P.U. = Por unidad; MW = MW medio.

Cuadro B-2

GUATEMALA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>194</u>	<u>258</u>	<u>210</u>	<u>184</u>
Jurún Marinalá	10	20	11	9
Los Esclavos	8	13	4	2
Menores b/	8	8	7	7
Aguacapa-María Linda	24	37	22	17
Pueblo Viejo	144	180	166	149
<u>1984-1985</u>	<u>194</u>	<u>258</u>	<u>210</u>	<u>184</u>
Existente	194	258	210	184
<u>1985-1986</u>	<u>194</u>	<u>258</u>	<u>210</u>	<u>207</u>
Existente	194	258	210	184
Zumil-Geo (1986)	-	-	-	13
Santa María II (1986)	-	-	-	10
<u>1986-1987</u>	<u>223</u>	<u>289</u>	<u>235</u>	<u>207</u>
Existente	194	258	210	207
Zumil-Geo	13	13	13	-
Santa María II	16	18	12	-
<u>1987-1988</u>	<u>223</u>	<u>289</u>	<u>235</u>	<u>207</u>
Existente	223	289	235	-

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: INDE, Informe de Evaluación del Programa de Expansión del Sistema Nacional Interconectado, 1982-1992, Departamento de Planificación, abril de 1982.

b/ INDE, Informe de Evaluación... op. cit.

Cuadro B-3

GUATEMALA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA-MEDIA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>225</u>	<u>372</u>	<u>240</u>	<u>200</u>
Jurún Marinalá	18	34	15	11
Los Esclavos	10	14	5	3
Menores b/	10	9	9	9
Aguacapa-María Linda	36	69	28	21
Pueblo Viejo	151	246	183	156
<u>1984-1985</u>	<u>225</u>	<u>372</u>	<u>240</u>	<u>200</u>
Existente	225	372	240	200
<u>1985-1986</u>	<u>225</u>	<u>372</u>	<u>240</u>	<u>234</u>
Existente	225	372	240	200
Zunil-Geo (1986)	-	-	-	13
Santa María II (1986)	-	-	-	21
<u>1986-1987</u>	<u>270</u>	<u>421</u>	<u>277</u>	<u>234</u>
Existente	225	372	240	234
Zunil-Geo	13	13	13	-
Santa María II	32	36	24	-
<u>1987-1988</u>	<u>270</u>	<u>421</u>	<u>277</u>	<u>234</u>
Existente	270	421	277	234

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: INDE, Informe de Evaluación del Programa de Expansión del Sistema Nacional Interconectado, 1982-1992, Departamento de Planificación, abril de 1982.

b/ INDE, Informe de Evaluación... op. cit.

Cuadro B-4

GUATEMALA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>281</u>	<u>456</u>	<u>300</u>	<u>222</u>
Jurún Marinalá	33	50	15	12
Los Esclavos	11	13	8	5
Menores b/	9	9	9	8
Aguacapa-María Linda	51	88	36	27
Pueblo Viejo	177	296	232	170
<u>1984-1985</u>	<u>281</u>	<u>456</u>	<u>300</u>	<u>222</u>
Existente	281	456	300	222
<u>1985-1986</u>	<u>281</u>	<u>456</u>	<u>300</u>	<u>256</u>
Existente	281	456	300	222
Zunil-Geo (1986)	-	-	-	13
Santa María II (1986)	-	-	-	21
<u>1986-1987</u>	<u>326</u>	<u>505</u>	<u>337</u>	<u>256</u>
Existente	281	456	300	256
Zunil-Geo	13	13	13	-
Santa María II	32	36	24	-
<u>1987-1988</u>	<u>326</u>	<u>505</u>	<u>337</u>	<u>256</u>
Existente	326	505	337	256

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: INDE, Informe de Evaluación del Programa de Expansión del Sistema Nacional Interconectado, 1982-1992, Departamento de Planificación, abril de 1982.

b/ INDE, Informe de Evaluación... op. cit.

Cuadro B-5

GUATEMALA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA

(IV medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	194	258	210	184
Demanda	169	173	188	211
Excedentes o faltantes	25	85	22	-27
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	194	258	210	184
Demanda	176	180	196	223
Excedentes o faltantes	18	78	14	-39
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	194	258	210	207
Demanda	190	194	210	229
Excedentes o faltantes	4	64	0	-22
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	223	289	235	207
Demanda	201	205	222	291
Excedentes o faltantes	22	84	13	-84
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	223	289	235	207
Demanda	231	236	264	317
Excedentes o faltantes	-8	53	-29	-110

Cuadro B-6

GUATEMALA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	225	372	240	200
Demanda	169	173	188	211
Excedentes o faltantes	56	199	52	-11
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	225	372	240	200
Demanda	176	180	196	223
Excedentes o faltantes	49	192	44	-23
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	225	372	240	234
Demanda	190	194	210	229
Excedentes o faltantes	35	178	30	5
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	270	421	277	234
Demanda	201	205	222	291
Excedentes o faltantes	69	216	55	-57
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	270	421	277	234
Demanda	231	236	264	317
Excedentes o faltantes	39	185	13	-83

Cuadro B-7

GUATEMALA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	281	456	300	222
Demanda	169	173	188	211
Excedentes o faltantes	112	283	112	11
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	281	456	300	222
Demanda	176	180	196	223
Excedentes o faltantes	105	276	104	-1
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	281	456	300	256
Demanda	190	194	210	229
Excedentes o faltantes	91	262	90	27
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	326	505	337	256
Demanda	201	205	222	291
Excedentes o faltantes	125	300	115	-35
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	326	505	337	256
Demanda	231	236	264	317
Excedentes o faltantes	95	269	73	-61

Cuadro B-8

EL SALVADOR: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>208</u>	<u>301</u>	<u>132</u>	<u>188</u>
Cerrón Grande	40	68	32	49
5 de Noviembre	64	68	28	54
Guajoyo	6	3	3	9
Ahuachapán-Geo	37	37	37	37
San Lorenzo	61	125	32	39
<u>1984-1985</u>	<u>208</u>	<u>301</u>	<u>132</u>	<u>188</u>
Existente	208	301	132	188
<u>1985-1986</u>	<u>208</u>	<u>301</u>	<u>132</u>	<u>244</u>
Existente	208	301	132	188
Berlín-Geo (1986)	-	-	-	47
6a. Unidad 5 de Noviembre (1986)	-	-	-	9
<u>1986-1987</u>	<u>261</u>	<u>352</u>	<u>184</u>	<u>291</u>
Existente	208	301	132	244
Berlín-Geo	47	47	47	-
6a. Unidad 5 de Noviembre	6	4	5	-
Geotérmica (1987)	-	-	-	47
<u>1987-1988</u>	<u>308</u>	<u>399</u>	<u>231</u>	<u>312</u>
Existente	261	352	184	291
Geotérmica	47	47	47	-
Turbina a gas (1988)	-	-	-	21

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: CEL, Superintendencia de Planificación, Revisión General del Plan de Expansión del Sistema Eléctrico de la CEL, noviembre de 1981.

Cuadro B-9

EL SALVADOR: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>288</u>	<u>380</u>	<u>223</u>	<u>209</u>
Cerrón Grande	53	111	76	54
5 de Noviembre	77	82	51	63
Guajoyo	13	11	7	11
Ahuachapán-Geo	37	37	37	37
San Lorenzo	108	139	52	44
<u>1984-1985</u>	<u>288</u>	<u>380</u>	<u>223</u>	<u>209</u>
Existente	288	380	223	209
<u>1985-1986</u>	<u>288</u>	<u>380</u>	<u>223</u>	<u>267</u>
Existente	288	380	223	209
Berlín-Geo (1986)	-	-	-	47
6a. Unidad 5 de Noviembre (1986)	-	-	-	11
<u>1986-1987</u>	<u>344</u>	<u>437</u>	<u>279</u>	<u>314</u>
Existente	288	380	223	267
Berlín-Geo	47	47	47	-
6a. Unidad 5 de Noviembre	9	10	9	-
Geotérmica (1987)	-	-	-	47
<u>1987-1988</u>	<u>391</u>	<u>484</u>	<u>326</u>	<u>335</u>
Existente	344	437	279	314
Geotérmica	47	47	47	-
Turbina a gas (1988)	-	-	-	21

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA, Programación de obras: CEL, Superintendencia de Planificación, Revisión General del Plan de Expansión del Sistema Eléctrico de la CEL, noviembre de 1981.

Cuadro B-10

EL SALVADOR: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>326</u>	<u>413</u>	<u>238</u>	<u>211</u>
Cerrón Grande	65	112	88	63
5 de Noviembre	74	82	51	62
Guajoyo	13	15	11	11
Ahuachapán-Geo	37	37	37	37
San Lorenzo	137	167	51	38
<u>1984-1985</u>	<u>326</u>	<u>413</u>	<u>238</u>	<u>211</u>
Existente	326	413	238	211
<u>1985-1986</u>	<u>326</u>	<u>413</u>	<u>238</u>	<u>270</u>
Existente	326	413	238	211
Berlín-Geo (1986)	-	-	-	47
6a. Unidad 5 de Noviembre (1986)	-	-	-	12
<u>1986-1987</u>	<u>384</u>	<u>475</u>	<u>298</u>	<u>317</u>
Existente	326	413	238	270
Berlín-Geo	47	47	47	-
6a. Unidad 5 de Noviembre	11	15	13	-
Geotérmica (1987)	-	-	-	47
<u>1987-1988</u>	<u>431</u>	<u>522</u>	<u>345</u>	<u>338</u>
Existente	384	475	298	317
Geotérmica	47	47	47	-
Turbina a gas (1988)	-	-	-	21

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: CEL, Superintendencia de Planificación, Revisión General del Plan de Expansión del Sistema Eléctrico de la CEL, noviembre de 1981.

Cuadro B-11

EL SALVADOR: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	208	301	132	188
Demanda	160	165	174	219
Excedentes o faltantes	48	136	-42	-31
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	208	301	132	188
Demanda	193	198	208	271
Excedentes o faltantes	15	103	-76	-83
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	208	301	132	244
Demanda	239	245	257	309
Excedentes o faltantes	-56	56	-125	-65
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	261	352	184	291
Demanda	273	279	293	356
Excedentes o faltantes	-12	73	-109	-65
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	308	399	231	312
Demanda	315	322	338	403
Excedentes o faltantes	-7	77	-107	-91

Cuadro B-12

EL SALVADOR: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA

(EN medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	288	380	223	209
Demanda	160	165	174	219
Excedentes o faltantes	128	215	49	-10
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	288	330	223	209
Demanda	193	193	208	271
Excedentes o faltantes	95	182	15	-62
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	288	380	223	267
Demanda	239	245	257	309
Excedentes o faltantes	49	135	-34	-42
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	344	437	279	314
Demanda	273	279	293	356
Excedentes o faltantes	71	158	-14	-42
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	391	484	326	335
Demanda	315	322	338	403
Excedentes o faltantes	76	162	-12	-68

Cuadro B-13

EL SALVADOR: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	326	413	238	211
Demanda	160	165	174	219
Excedentes o faltantes	166	248	64	-8
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	326	413	238	211
Demanda	193	198	208	271
Excedentes o faltantes	133	215	30	-60
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	326	413	238	270
Demanda	239	245	257	309
Excedentes o faltantes	87	168	-19	-39
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	334	475	298	317
Demanda	273	279	293	356
Excedentes o faltantes	111	196	5	-39
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	431	522	345	338
Demanda	315	322	338	403
Excedentes o faltantes	116	200	7	-65

Cuadro B-14

HONDURAS: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>25</u>	<u>89</u>	<u>63</u>	<u>32</u>
Cañaveral	6	24	16	7
Río Lindo	19	65	47	25
<u>1984-1985</u>	<u>25</u>	<u>89</u>	<u>63</u>	<u>32</u>
Existente	25	89	63	32
<u>1985-1986</u>	<u>25</u>	<u>89</u>	<u>63</u>	<u>173</u>
Existente	25	89	63	32
El Cajón (1986)	-	-	-	141
<u>1986-1987</u>	<u>162</u>	<u>226</u>	<u>200</u>	<u>173</u>
Existente	25	89	63	173
El Cajón	137	137	137	-
<u>1987-1988</u>	<u>162</u>	<u>226</u>	<u>200</u>	<u>173</u>
Existente	162	226	200	173

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras proporcionada por la ENEE en mayo de 1982.

Cuadro B-15

HONDURAS: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>66</u>	<u>111</u>	<u>70</u>	<u>48</u>
Cañaveral	15	30	27	6
Río Lindo	51	81	43	42
<u>1984-1985</u>	<u>66</u>	<u>111</u>	<u>70</u>	<u>48</u>
Existente	66	111	70	48
<u>1985-1986</u>	<u>66</u>	<u>111</u>	<u>70</u>	<u>191</u>
Existente	66	111	70	48
El Cajón (1986)	-	-	-	143
<u>1986-1987</u>	<u>204</u>	<u>304</u>	<u>232</u>	<u>191</u>
Existente	66	111	70	191
El Cajón	138	193	162	-
<u>1987-1988</u>	<u>204</u>	<u>304</u>	<u>232</u>	<u>191</u>
Existente	204	304	232	191

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras proporcionada por la ENEE en mayo de 1982.

Cuadro B-16

HONDURAS: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>81</u>	<u>111</u>	<u>108</u>	<u>38</u>
Cañaveral	17	30	30	11
Río Lindo	64	81	78	27
<u>1984-1985</u>	<u>81</u>	<u>111</u>	<u>108</u>	<u>38</u>
Existente	81	111	108	38
<u>1985-1986</u>	<u>81</u>	<u>111</u>	<u>108</u>	<u>180</u>
Existente	81	111	108	38
El Cajón (1986)	-	-	-	142
<u>1986-1987</u>	<u>234</u>	<u>361</u>	<u>319</u>	<u>180</u>
Existente	81	111	108	180
El Cajón	153	250	211	-
<u>1987-1988</u>	<u>234</u>	<u>361</u>	<u>319</u>	<u>319</u>
Existente	234	361	319	319

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras proporcionada por la ENEE en mayo de 1982.

Cuadro B-17

HONDURAS: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	25	89	63	32
Demanda	149	161	150	179
Excedentes o faltantes	-124	-72	-87	-147
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	25	89	63	32
Demanda	164	177	165	194
Excedentes o faltantes	-139	-88	-102	-162
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	25	89	63	173
Demanda	177	192	178	214
Excedentes o faltantes	-152	-103	-115	-41
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	162	226	200	173
Demanda	195	212	196	233
Excedentes o faltantes	-33	14	4	-60
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	162	226	200	173
Demanda	213	231	214	255
Excedentes o faltantes	-51	-5	-14	-32

Cuadro B-18

HONDURAS: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	66	111	70	48
Demanda	149	161	150	179
Excedentes o faltantes	-83	-50	-80	-131
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	66	111	70	48
Demanda	164	177	165	194
Excedentes o faltantes	-98	-66	-95	-146
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	66	111	70	191
Demanda	177	192	178	214
Excedentes o faltantes	-111	-81	-108	-23
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	204	304	232	191
Demanda	195	212	196	233
Excedentes o faltantes	9	92	36	-42
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	204	304	232	191
Demanda	213	231	214	255
Excedentes o faltantes	-9	73	18	-64

Cuadro B-19

HONDURAS: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	81	111	108	38
Demanda	149	161	150	179
Excedentes o faltantes	-68	-50	-42	-141
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	81	111	108	38
Demanda	164	177	165	194
Excedentes o faltantes	-83	-66	-57	-156
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	81	111	108	180
Demanda	177	192	178	214
Excedentes o faltantes	-96	-81	-70	-34
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	234	361	319	180
Demanda	195	212	196	233
Excedentes o faltantes	39	149	123	-53
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	234	361	319	180
Demanda	213	231	214	255
Excedentes o faltantes	21	130	105	-75

Cuadro B-20

NICARAGUA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA a/

(11W medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>44</u>	<u>44</u>	<u>51</u>	<u>89</u>
Centroamérica	10	10	15	37
Carlos Fonseca	8	8	10	26
Momotombo I	26	26	26	26
<u>1984-1985</u>	<u>44</u>	<u>44</u>	<u>51</u>	<u>96</u>
Existente	44	44	51	89
Asturias (1985) <u>b/</u>	-	-	-	7
<u>1985-1986</u>	<u>51</u>	<u>51</u>	<u>58</u>	<u>130</u>
Existente	44	44	51	96
Asturias <u>b/</u>	7	7	7	-
Momotombo II (1986)	-	-	-	26
Larreynaga (1986) <u>b/</u>	-	-	-	8
<u>1986-1987</u>	<u>85</u>	<u>85</u>	<u>92</u>	<u>138</u>
Existente	51	51	58	130
Momotombo II	26	26	26	-
Larreynaga <u>b/</u>	8	8	8	-
Río Y-Y (1987) <u>b/</u>	-	-	-	7
Menores (1987) <u>b/</u>	-	-	-	1
<u>1987-1988</u>	<u>93</u>	<u>93</u>	<u>100</u>	<u>164</u>
Existente	85	85	92	138
Río Y-Y <u>b/</u>	7	7	7	-
Menores <u>b/</u>	1	1	1	-
El Hoyo I (1988)	-	-	-	26

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras proporcionada por el INE en mayo de 1982.

b/ La energía anual se dividió entre cuatro por no disponer de la información trimestral.

Cuadro B-21

NICARAGUA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>52</u>	<u>54</u>	<u>74</u>	<u>88</u>
Centroamérica	15	16	27	37
Carlos Fonseca	11	12	21	25
Momotombo I	26	25	26	26
<u>1984-1985</u>	<u>52</u>	<u>54</u>	<u>74</u>	<u>98</u>
Existente	52	54	74	88
Asturias (1985) b/	-	-	-	10
<u>1985-1986</u>	<u>62</u>	<u>64</u>	<u>84</u>	<u>134</u>
Existente	52	54	74	98
Asturias b/	10	10	10	-
Momotombo II (1986)	-	-	-	26
Larreynaga (1986) b/	-	-	-	10
<u>1986-1987</u>	<u>93</u>	<u>100</u>	<u>120</u>	<u>149</u>
Existente	62	64	84	134
Momotombo II	26	26	26	-
Larreynaga b/	10	10	10	-
Río Y-Y (1987) b/	-	-	-	14
Menores (1987) b/	-	-	-	1
<u>1987-1988</u>	<u>113</u>	<u>115</u>	<u>135</u>	<u>175</u>
Existente	98	100	120	149
Río Y-Y b/	14	14	14	-
Menores b/	1	1	1	-
El Hoyo I (1988)	-	-	-	26

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras proporcionada por el INE en mayo de 1982.

b/ La energía anual se dividió entre cuatro por no disponer de la información trimestral.

Cuadro B-22

NICARAGUA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>64</u>	<u>85</u>	<u>93</u>	<u>90</u>
Centroamérica	27	32	38	36
Carlos Fonseca	11	27	29	28
Momotombo I	26	26	26	26
<u>1984-1985</u>	<u>64</u>	<u>85</u>	<u>93</u>	<u>100</u>
Existente	64	85	93	90
Asturias (1985) b/	-	-	-	10
<u>1985-1986</u>	<u>74</u>	<u>95</u>	<u>103</u>	<u>136</u>
Existente	64	85	93	100
Asturias b/	10	10	10	-
Momotombo II (1986)	-	-	-	26
Larreynaga (1986) b/	-	-	-	10
<u>1986-1987</u>	<u>110</u>	<u>131</u>	<u>139</u>	<u>151</u>
Existente	74	95	103	136
Momotombo II	26	26	26	-
Larreynaga b/	10	10	10	-
Río Y-Y (1987) b/	-	-	-	14
Menores (1987) b/	-	-	-	1
<u>1987-1988</u>	<u>125</u>	<u>146</u>	<u>154</u>	<u>177</u>
Existente	110	131	139	151
Río Y-Y b/	14	14	14	-
Menores b/	1	1	1	-
El Hoyo I (1988)	-	-	-	26

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEMID utilizado en el ERICA. Programación de obras proporcionada por el INE en mayo de 1982.

b/ La energía anual se dividió entre cuatro por no disponer de la información trimestral.

Cuadro B-23

NICARAGUA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	44	44	51	89
Demanda	127	121	141	188
Excedentes o faltantes	-83	-77	-90	-99
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	44	44	51	96
Demanda	142	135	157	208
Excedentes o faltantes	-98	-91	-106	-112
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	51	51	58	130
Demanda	157	149	174	237
Excedentes o faltantes	-106	-98	-116	-107
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	85	85	92	138
Demanda	179	170	193	261
Excedentes o faltantes	-94	-85	-106	-123
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	93	93	100	164
Demanda	197	189	218	286
Excedentes o faltantes	-104	-96	-118	-122

Cuadro E-24

NICARAGUA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	52	54	74	88
Demanda	127	121	141	188
Excedentes o faltantes	-75	-67	-67	-100
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	52	54	74	98
Demanda	142	135	157	208
Excedentes o faltantes	-90	-81	-83	-110
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	62	64	84	134
Demanda	157	149	174	237
Excedentes o faltantes	-95	-85	-90	-103
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	98	100	120	149
Demanda	179	170	198	261
Excedentes o faltantes	-81	-70	-78	-112
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	113	115	135	175
Demanda	197	189	218	286
Excedentes o faltantes	-84	-74	-83	-111

Cuadro B-25

NICARAGUA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA

(MI medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	64	85	93	90
Demanda	127	121	141	138
Excedentes o faltantes	-63	-36	-48	-98
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	64	85	93	100
Demanda	142	135	157	208
Excedentes o faltantes	-78	-50	-64	-108
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	74	95	103	136
Demanda	157	149	174	237
Excedentes o faltantes	-83	-54	-71	-101
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	110	131	139	151
Demanda	179	170	198	261
Excedentes o faltantes	-69	-39	-59	-110
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	125	146	154	177
Demanda	197	189	218	286
Excedentes o faltantes	-72	-43	-64	-109

Cuadro B-26

COSTA RICA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>321</u>	<u>331</u>	<u>316</u>	<u>318</u>
Garita	17	21	21	13
Río Macho	47	74	41	17
Cachí	59	81	54	33
Arenal <u>b/</u>	82	58	79	116
Menores	29	35	32	19
Corobicí <u>b/</u>	87	62	89	124
Proyecto Orosi (1984)	-	-	-	-4
<u>1984-1985</u>	<u>317</u>	<u>327</u>	<u>312</u>	<u>318</u>
Existente	321	331	316	318
Proyecto Orosi	-4	-4	-4	-
<u>1985-1986</u>	<u>317</u>	<u>327</u>	<u>312</u>	<u>343</u>
Existente	317	327	312	318
Ventanas-Garita (1986) <u>c/</u>	-	-	-	25
<u>1986-1987</u>	<u>341</u>	<u>395</u>	<u>358</u>	<u>395</u>
Existente	317	327	312	343
Ventanas-Garita <u>c/</u>	24	68	46	-
Palomo (1987) <u>d/</u>	-	-	-	12
Geotérmica (1987)	-	-	-	40
<u>1987-1988</u>	<u>393</u>	<u>447</u>	<u>410</u>	<u>395</u>
Existente	341	395	358	395
Palomo <u>d/</u>	12	12	12	-
Geotérmica	40	40	40	-

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: ICE, Programa de Expansión de la Generación, septiembre de 1981.

b/ Dado que el ICE sólo suministra la energía total anual de los embalses Arenal y Corobicí, se tomó el valor proporcional de acuerdo con el aporte de cada central obtenido por el modelo OPEHID.

c/ Valores del ERICA menos 78 GWh anuales.

d/ La energía anual se dividió entre cuatro por no disponer de la información trimestral.

Cuadro B-27

COSTA RICA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>401</u>	<u>375</u>	<u>393</u>	<u>377</u>
Garita	24	24	23	16
Río Macho	72	94	74	38
Cachí	101	101	94	58
Arenal <u>b/</u>	82	58	79	116
Menores	33	35	34	28
Corobicí <u>b/</u>	89	63	89	125
Proyecto Orosi (1984)	-	-	-	-4
<u>1984-1985</u>	<u>397</u>	<u>371</u>	<u>389</u>	<u>377</u>
Existente	401	375	393	377
Proyecto Orosi	-4	-4	-4	-
<u>1985-1986</u>	<u>397</u>	<u>371</u>	<u>389</u>	<u>404</u>
Existente	397	371	389	377
Ventanas-Garita (1986) <u>c/</u>	-	-	-	27
<u>1986-1987</u>	<u>447</u>	<u>436</u>	<u>443</u>	<u>459</u>
Existente	397	371	389	404
Ventanas-Garita <u>c/</u>	50	65	54	-
Palomo (1987) <u>d/</u>	-	-	-	15
Geotérmica (1987)	-	-	-	40
<u>1987-1988</u>	<u>502</u>	<u>491</u>	<u>498</u>	<u>459</u>
Existente	447	436	443	459
Palomo <u>d/</u>	15	15	15	-
Geotérmica	40	40	40	-

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: ICE, Programa de Expansión de la Generación, septiembre de 1981.

b/ Dado que el ICE sólo suministra la energía total anual de los embalses Arenal y Corobicí, se tomó el valor proporcional de acuerdo con el aporte de cada central obtenido por el modelo OPEHID.

c/ Valores del ERICA menos 78 GWh anuales.

d/ La energía anual se dividió entre cuatro por no disponer de la información trimestral.

Cuadro B-28

COSTA RICA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>410</u>	<u>387</u>	<u>444</u>	<u>400</u>
Garita	25	25	24	21
Río Macho	80	105	119	47
Cachí	101	101	98	65
Arenal <u>b/</u>	82	58	79	116
Menores	33	35	34	28
Corobicí <u>b/</u>	89	63	90	127
Proyecto Orosi (1984)	-	-	-	-4
<u>1984-1985</u>	<u>406</u>	<u>383</u>	<u>440</u>	<u>400</u>
Existente	410	387	444	400
Proyecto Orosi	-4	-4	-4	-
<u>1985-1986</u>	<u>406</u>	<u>383</u>	<u>440</u>	<u>427</u>
Existente	406	383	440	400
Ventanas-Garita (1986) <u>c/d/</u>	-	-	-	27
<u>1986-1987</u>	<u>456</u>	<u>448</u>	<u>494</u>	<u>482</u>
Existente	406	383	440	427
Ventanas-Garita <u>c/d/</u>	50	65	54	-
Palomo (1987) <u>d/ e/</u>	-	-	-	15
Geotérmica (1987)	-	-	-	40
<u>1987-1988</u>	<u>511</u>	<u>503</u>	<u>549</u>	<u>482</u>
Existente	456	448	494	482
Palomo <u>d/</u>	15	15	15	-
Geotérmica	40	40	40	-

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: ICE, Programa de Expansión de la Generación, septiembre de 1981.

b/ Dado que el ICE sólo suministra la energía total anual de los embalses Arenal y Corobicí, se tomó el valor proporcional de acuerdo con el aporte de cada central obtenido por el modelo OPEHID.

c/ Valores del ERICA menos 78 GWh anuales.

d/ Se tomó la energía promedio por no disponer de la energía en condición hidrológica húmeda.

e/ La energía anual se dividió entre cuatro por no disponer de la información trimestral.

Cuadro B-29

COSTA RICA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	321	331	316	318
Demanda	286	296	302	345
Excedentes o faltantes	35	35	14	-27
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	317	327	312	318
Demanda	368	316	322	367
Excedentes o faltantes	-51	11	-10	-49
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	317	327	312	343
Demanda	392	336	342	388
Excedentes o faltantes	-75	-9	-30	-45
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	341	395	358	395
Demanda	336	356	363	412
Excedentes o faltantes	5	39	-5	-17
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	393	447	410	395
Demanda	357	378	385	436
Excedentes o faltantes	36	69	25	-41

Cuadro B-30

COSTA RICA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	401	375	393	377
Demanda	286	296	302	345
Excedentes o faltantes	115	79	91	32
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	397	371	389	377
Demanda	368	316	322	367
Excedentes o faltantes	29	55	67	10
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	397	371	389	404
Demanda	392	336	342	388
Excedentes o faltantes	5	35	47	16
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	447	436	443	459
Demanda	336	356	363	412
Excedentes o faltantes	111	80	80	47
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	502	491	498	459
Demanda	357	378	385	436
Excedentes o faltantes	145	113	113	23

Cuadro B-31

COSTA RICA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	410	387	444	400
Demanda	286	296	302	345
Excedentes o faltantes	124	91	142	55
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	406	383	440	400
Demanda	368	316	322	367
Excedentes o faltantes	38	67	118	33
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	406	383	440	427
Demanda	392	336	342	388
Excedentes o faltantes	16	47	98	39
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	456	448	494	482
Demanda	336	356	363	412
Excedentes o faltantes	120	92	131	70
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	511	503	549	482
Demanda	357	378	385	436
Excedentes o faltantes	154	125	164	46

Cuadro B-32

PANAMA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>90</u>	<u>89</u>	<u>132</u>	<u>129</u>
Bayano	54	41	82	99
La Estrella	21	31	34	18
Los Valles	10	12	11	7
La Yeguada y Menores	5	5	5	5
<u>1984-1985</u>	<u>90</u>	<u>89</u>	<u>132</u>	<u>308</u>
Existente	90	89	132	129
Fortuna I (1985) <u>b/</u>	-	-	-	179
<u>1985-1986</u>	<u>220</u>	<u>175</u>	<u>252</u>	<u>323</u>
Existente	90	89	132	308
Fortuna I <u>b/</u>	130	86	120	-
Fortuna II (1986) <u>b/</u>	-	-	-	15
<u>1986-1987</u>	<u>231</u>	<u>182</u>	<u>262</u>	<u>323</u>
Existente	220	175	252	323
Fortuna II <u>b/</u>	11	7	10	-
<u>1987-1988</u>	<u>231</u>	<u>182</u>	<u>262</u>	<u>323</u>
Existente	231	182	262	323

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: IRHE, Revisión al Plan Maestro de Generación, Plan Base, mayo de 1982.

b/ Se ajustaron de una manera proporcional los valores trimestrales del ERICA a los valores del Plan Base del IRHE.

Cuadro B-33

PANAMA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>97</u>	<u>98</u>	<u>168</u>	<u>136</u>
Bayano	54	48	112	99
La Estrella	28	32	32	24
Los Valles	9	12	18	7
La Yeguada y Menores	6	6	6	6
<u>1984-1985</u>	<u>97</u>	<u>98</u>	<u>168</u>	<u>331</u>
Existente	97	98	168	136
Fortuna I (1985) <u>b/</u>	-	-	-	195
<u>1985-1986</u>	<u>235</u>	<u>198</u>	<u>368</u>	<u>339</u>
Existente	97	98	168	331
Fortuna I <u>b/</u>	138	100	200	-
Fortuna II <u>b/</u>	-	-	-	8
<u>1986-1987</u>	<u>241</u>	<u>202</u>	<u>376</u>	<u>339</u>
Existente	235	198	368	339
Fortuna II <u>b/</u>	6	4	8	-
<u>1987-1988</u>	<u>241</u>	<u>202</u>	<u>376</u>	<u>339</u>
Existente	241	202	376	339

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: IRHE, Revisión al Plan Maestro de Generación, Plan Base, mayo de 1982.

b/ Se ajustaron de una manera proporcional los valores trimestrales del ERICA a los valores del Plan Base del IRHE.

Cuadro B-34

PANAMA: DISPONIBILIDAD DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA a/

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>	<u>111</u>	<u>162</u>	<u>173</u>	<u>141</u>
Bayano	66	109	116	99
La Estrella	28	32	35	27
Los Valles	11	15	16	9
La Yeguada y Menores	6	6	6	6
<u>1984-1985</u>	<u>111</u>	<u>162</u>	<u>173</u>	<u>332</u>
Existente	111	162	173	141
Fortuna I (1985) ^{b/}	-	-	-	191
<u>1985-1986</u>	<u>256</u>	<u>312</u>	<u>405</u>	<u>340</u>
Existente	111	162	173	332
Fortuna I ^{b/}	145	150	232	-
Fortuna II (1986) ^{b/}	-	-	-	8
<u>1986-1987</u>	<u>262</u>	<u>318</u>	<u>415</u>	<u>340</u>
Existente	256	312	405	340
Fortuna II ^{b/}	6	6	10	-
<u>1987-1988</u>	<u>262</u>	<u>318</u>	<u>415</u>	<u>340</u>
Existente	262	318	415	340

a/ Energía trimestral de acuerdo con el modelo OPEHID utilizado en el ERICA. Programación de obras: IRHE, Revisión al Plan Maestro de Generación, Plan Base, mayo de 1982.

b/ Se ajustaron de una manera proporcional los valores trimestrales del ERICA a los valores del Plan Base del IRHE.

Cuadro B-35

PANAMA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA SECA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	90	89	132	129
Demanda	252	248	251	274
Excedentes o faltantes	-162	-159	-121	-145
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	90	89	132	308
Demanda	268	264	267	292
Excedentes o faltantes	-178	-175	-135	16
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	220	175	252	323
Demanda	285	281	284	309
Excedentes o faltantes	-65	-106	-32	14
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	231	182	262	323
Demanda	292	288	299	344
Excedentes o faltantes	-61	-106	-37	-21
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	231	182	262	323
Demanda	294	290	311	380
Excedentes o faltantes	-63	-108	-49	-57

Cuadro B-36

PANAMA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA MEDIA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	97	98	168	136
Demanda	252	248	251	274
Excedentes o faltantes	-155	-150	-83	-138
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	97	98	168	331
Demanda	268	264	267	292
Excedentes o faltantes	-171	-166	-99	39
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	235	198	368	339
Demanda	285	281	284	309
Excedentes o faltantes	-50	-83	84	30
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	241	202	376	339
Demanda	292	288	299	344
Excedentes o faltantes	-51	-86	77	-5
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	241	202	376	339
Demanda	294	290	311	380
Excedentes o faltantes	-53	-88	65	-41

Cuadro B-37

PANAMA: EXCEDENTES O FALTANTES DE ENERGIA ECONOMICA
HIDROLOGIA HUMEDA

(MW medio)

	Mayo- julio	Agosto- octubre	Noviembre- enero	Febrero- abril
<u>1983-1984</u>				
Disponibilidad	111	162	173	141
Demanda	252	248	251	274
Excedentes o faltantes	-141	-86	-78	-133
<u>1984-1985</u>				
Disponibilidad	111	162	173	332
Demanda	268	264	267	292
Excedentes o faltantes	-157	-102	-94	40
<u>1985-1986</u>				
Disponibilidad	256	312	405	340
Demanda	285	281	284	309
Excedentes o faltantes	-29	31	121	31
<u>1986-1987</u>				
Disponibilidad	262	318	415	340
Demanda	292	288	299	344
Excedentes o faltantes	-30	30	116	-4
<u>1987-1988</u>				
Disponibilidad	262	318	415	340
Demanda	294	290	311	380
Excedentes o faltantes	-32	28	104	-40

Cuadro B-38

ISTMO CENTROAMERICANO: FLUJOS DE ENERGIA ELECTRICA ENTRE PAISES, 1983-1984

(MW medio)

Trimes- tre	Hidro- logía		Guate- mala	Flujo	El Sal- vador	Flujo	Hondur- ras	Flujo	Nica- ragua	Flujo	Costa Rica	Flujo	Pana- má
1	Seca	Sobrante(+)/faltante(-)	+25		+48		-124		-83		+35		-162
		Ingreso(+)/egreso(-)	-25	→25	-48	→73	+36	→37	+24	→13	-35	→48	+48
		Pérdida por rebaso(-)	-		-		-		-		-		-
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	+56		+128		-83		-75		+115		-155
		Ingreso(+)/egreso(-)	-56	→56	-128	→184	+79	→105	+72	→33	-115	→148	+148
		Pérdida por rebaso(-)	-		-		-		-		-		-
	Húmeda	Sobrante(+)/faltante(-)	+112		+166		-86		-83		+124		-141
		Ingreso(+)/egreso(-)	-76	→76	-112	→188	+68	→120	+63	→57	-84	→141	+141
		Pérdida por rebaso(-)	-36		-54		-		-		+40		-
2	Seca	Sobrante(+)/faltante(-)	+85		+136		-72		-77		+35		-159
		Ingreso(+)/egreso(-)	-85	→85	-136	→221	+60	→161	+64	→97	-35	→132	+132
		Pérdida por rebaso(-)	-		-		-		-		-		-
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	+199		+215		-50		-67		+79		-150
		Ingreso(+)/egreso(-)	-108	→108	-116	→224	+50	→174	+67	→107	-43	→150	+150
		Pérdida por rebaso(-)	-91		-99		-		-		-36		-
	Húmeda	Sobrante(+)/faltante(-)	+283		+248		-50		-36		+91		-86
		Ingreso(+)/egreso(-)	-78	→78	-69	→147	+50	→97	+36	→61	-25	→86	+86
		Pérdida por rebaso(-)	-205		-179		-		-		-66		-

/(Continúa)

Quadro B-39

ISTMO CENTRONAMERICANO: FLUJOS DE ENERGIA ELECTRICA ENTRE PAISES, 1984-1985

(MW medio)

Trimestre	Hidrología	Guatemala	Flujo	El Salvador	Flujo	Honduras	Flujo	Nicaragua	Flujo	Costa Rica	Flujo	Panamá
1	Seca	+18	18	+15	33	-139	23	-98	16	-51	12	-178
		-18		-15		+10		+7		4		+12
Media	Sobranante (+)/faltante (-) Ingreso (+)/egreso (-) Pérdida por rebase (-)	+49	49	+95	144	-98	97	-90	54	+29	92	-171
		-49		-95		+47		+43		-29		+82
Húmeda	Sobranante (+)/faltante (-) Ingreso (+)/egreso (-) Pérdida por rebase (-)	+105	105	+133	238	-83	160	-78	98	+38	136	-157
		-105		-133		+72		+68		-38		+136
2	Seca	+78	78	+103	181	-88	133	-91	84	-11	95	-175
		-78		-103		+48		+49		-11		+85
Media	Sobranante (+)/faltante (-) Ingreso (+)/egreso (-) Pérdida por rebase (-)	+192	140	+182	272	-66	206	-81	125	+55	166	-166
		-140		-132		+66		+81		-41		+160
Húmeda	Sobranante (+)/faltante (-) Ingreso (+)/egreso (-) Pérdida por rebase (-)	+276	108	+215	192	-66	126	-50	76	+67	102	-102
		-108		-84		+86		+50		-26		+102
		-168		-131					+41			

/(Continúa)

Cuadro B-39 (Conclusión)

Trimestre	Hidrología	Coste- naba	Flujo	El Sal- vador	Flujo	Hondy- ras	Flujo	Nica- regua	Flujo	Costa Rica	Flujo	Gan- má
3	Seca	Sobrante(-)/faltante(-)	14 →	-76	11 →	-102	8 →	-106	-10	4 →	-135	
		Ingreso(+)/egreso(-) pérdida por rebase(-)		+3		+3		+3		+1		+4
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	44 →	+15	59 →	-95	16 →	-83	+67	45 →	-89	
		Ingreso(+)/egreso(-) pérdida por rebase(-)		-15		+43		+38		-67		+45
	Húmeda	Sobrante(-)/faltante(-)	104 →	+30	115 →	-57	58 →	+64	+118	94 →	-94	
		Ingreso(+)/egreso(-) pérdida por rebase(-)		-25		+57		+64		-100		+94
		15 →	-4					-18				
4	Seca	Sobrante(-)/faltante(-)	1 →	-83	4 →	-162	10 →	-112	-49	16 →	+16	
		Ingreso(+)/egreso(-) pérdida por rebase(-)		+3		+6		+4		+2		
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	3 →	-62	12 →	-146	33 →	-110	+10	39 →	+39	
		Ingreso(+)/egreso(-) pérdida por rebase(-)		+9		+21		+16		-10		+39
	Húmeda	Sobrante(+)/faltante(-)	0 →	-60	13 →	-158	48 →	-108	+33	40 →	+40	
		Ingreso(+)/egreso(-) pérdida por rebase(-)		+13		+35		+25		-33		+40

Cuadro B-40

ISTMO CENTROAMERICANO: FLUJOS DE ENERGIA ELECTRICA ENTRE PAISES, 1985-1986

(MW medio)

Trimes- tre	Hidro- logía		Guate- mala	Flujo	El Sal- vador	Flujo	Hondur- ras	Flujo	Nicar- ragua	Flujo	Costa Rica	Flujo	Pana- má
1	Seca	Sobrante(+)/faltante(-)	+4	4	-56	8	-152	39	-106	61	+75	14	-65
		Ingreso(+)/egreso(-)	-4	→	+12	←	+31	←	+22	←	-75	→	+14
		Pérdida por rebase(-)	-		-		-		-		-		-
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	+35	35	+49	84	-111	45	-95	12	+5	17	-50
		Ingreso(+)/egreso(-)	-35	→	-49	→	+39	→	+33	→	-5	→	+17
		Pérdida por rebase(-)	-		-		-		-		-		-
	Húmeda	Sobrante(+)/faltante(-)	+91	91	+87	178	-96	88	-83	11	+16	27	-29
		Ingreso(+)/egreso(-)	-91	→	-87	→	+90	→	77	→	-16	→	+27
		Pérdida por rebase(-)	-		-		-		-		-		-
2	Seca	Sobrante(+)/faltante(-)	+64	64	+56	120	-103	81	-98	44	-9	41	-106
		Ingreso(+)/egreso(-)	-64	→	-56	→	+39	→	+37	→	+3	→	+41
		Pérdida por rebase(-)	-		-		-		-		-		-
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	+178	127	+135	224	-81	143	-85	58	+35	83	-83
		Ingreso(+)/egreso(-)	-127	→	-97	→	+81	→	+85	→	-25	→	+83
		Pérdida por rebase(-)	-51		-38		-		-		-10		-
	Húmeda	Sobrante(+)/faltante(-)	+282	70	+168	115	-81	34	-54	20	+47	-8	+31
		Ingreso(+)/egreso(-)	-70	→	-45	→	+81	→	+54	←	-12	←	-81
		Pérdida por rebase(-)	-192		-123		-		-		-35		-23

/(Cont Infa)

Quadro B-41

ISTMO CENTROAMERICANO: FLUJOS DE ENERGIA ELECTRICA ENTRE PAISES, 1986-1987

(MN medio)

Trimestre	Hidrología	Guatemala	Flujo	El Salvador	Flujo	Honduras	Flujo	Nicaragua	Flujo	Costa Rica	Flujo	Panamá
1	Seca	Sobrante (+)/faltante (-)	+22	-12	-33	16	-94	+5	8	-61		
		Ingreso (+)/egreso (-)	-22	+2	+4		+13	-5			+8	
		Pérdida por rebase (-)	-	-	-		-	-			-	
	Media	Sobrante (+)/faltante (-)	+69	+71	+9	76	-81	+111	51		-51	
		Ingreso (+)/egreso (-)	-35	-36	-5		+81	-56			+51	
		Pérdida por rebase (-)	-34	-35	-4		-	-55			-	
	Húmeda	Sobrante (+)/faltante (-)	+125	+111	+39	69	-69	+120	30		-30	
		Ingreso (+)/egreso (-)	-31	-29	-9		+69	+30			+30	
		Pérdida por rebase (-)	-94	-93	-30		-	-90			-	
2	Seca	Sobrante (+)/faltante (-)	+94	+73	+14	142	-85	+39	106	-106		
		Ingreso (+)/egreso (-)	-76	-66	-13		+85	-36			+106	
		Pérdida por rebase (-)	-8	-7	-1		-	-3			-	
	Media	Sobrante (+)/faltante (-)	+216	+158	+92	107	-70	+80	86		-86	
		Ingreso (+)/egreso (-)	-62	-45	-26		+70	-23			+86	
		Pérdida por rebase (-)	-154	-113	-66		-	-57			-	
	Húmeda	Sobrante (+)/faltante (-)	+300	+195	+149	25	-39	+92	2		-30	
		Ingreso (+)/egreso (-)	-15	-10	-8		+39	-4			-2	
		Pérdida por rebase (-)	-285	-186	-141		-	-88			-28	

/(ContInfa)

Cuadro B-41 (Conclusión)

Trimestre	Hidrología	Quete-masa	Flujo	El Sal-vader	Flujo	Honduras	Flujo	Nicaragua	Flujo	Costa Rica	Flujo	Panamá
3	Seca	+13 -13 -	13 → → -	-109 +7 -	0 → → -	+4 -4 -	10 → → -	-106 +7 -	3 → → -	-5 +1 -	2 → → -	-37 +2 -
	Media	+55 -20 -35	20 → → -	-14 +14 -	6 → → -	+36 -13 -23	19 → → -	-78 +78 -	59 → → -	+80 -30 -50	29 → → -	+77 -29 -48
	Húmeda	+115 -14 -101	14 → → -	+5 -1 -4	15 → → -	+123 -14 -109	29 → → -	-59 +59 -	30 → → -	+131 -16 -115	14 → → -	+116 -14 -102
4	Seca	-84 - -	0 → → -	-65 - -	0 → → -	-60 - -	0 → → -	-123 - -	0 → → -	-17 - -	0 → → -	-21 - -
	Media	-57 +10 -	10 → → -	-42 +8 -	18 → → -	-42 +8 -	26 → → -	-112 +20 -	46 → → -	+47 -47 -	1 → → -	-5 +1 -
	Húmeda	-35 +11 -	11 → → -	-39 +11 -	22 → → -	-53 +15 -	37 → → -	-110 +32 -	69 → → -	+70 -70 -	1 → → -	-4 +1 -

Cuadro B-42

ISTMO CENTROAMERICANO: FLUJOS DE ENERGIA ELECTRICA ENTRE PAISES, 1987-1988

(MW medio)

Trimestre	Hidrología	Guatemala	Flujo	El Salvador	Flujo	Honduras	Flujo	Nicaragua	Flujo	Costa Rica	Flujo	Panamá
1	Seca	Sobrante(+)/faltante(-)	-8	7	-51	-104	+36	-63				
		Ingreso(+)/egreso(-)	+1	+1	+8	+16	-36	+10				
		Pérdida por rebase(-)	-	-	-	-	-	-				
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	+39	+76	-8	-84	+145	-53				
		Ingreso(+)/egreso(-)	-22	-43	+9	+84	-81	+53				
		Pérdida por rebase(-)	-17	-33	-	-	-84	-				
Húmeda	Sobrante(+)/faltante(-)	+95	+116	+21	-72	+154	-32					
	Ingreso(+)/egreso(-)	-26	-31	-6	+72	-41	+32					
	Pérdida por rebase(-)	-69	-65	-15	-	-113	-					
2	Seca	Sobrante(+)/faltante(-)	+53	+77	-5	-96	+68	-108				
		Ingreso(+)/egreso(-)	-53	-77	+5	+91	-69	+103				
		Pérdida por rebase(-)	-	-	-	-	-	-				
	Media	Sobrante(+)/faltante(-)	+185	+162	+73	-74	+113	-88				
		Ingreso(+)/egreso(-)	-56	-49	-22	+74	-34	+88				
		Pérdida por rebase(-)	-129	-113	-51	-	-79	-				
Húmeda	Sobrante(+)/faltante(-)	+269	+200	+130	-43	+125	+28					
	Ingreso(+)/egreso(-)	-15	-11	-8	+43	-7	-2					
	Pérdida por rebase(-)	-254	-189	-122	-	-118	-26					

/(Continúa)

Cuadro B-43

VALORES ESPERADOS ABSOLUTOS DE LOS FLUJOS DE ENERGIA
ENTRE PAISES EN EL PERIODO 1983-1988

(MW-medio)

	Tri- mestre	Guatemala- El Salvador	El Salvador- Honduras	Honduras- Nicaragua	Nicaragua- Costa Rica	Costa Rica- Panamá
<u>1983-1984</u>	1	53	159	93	34	123
	2	95	205	153	94	131
	3	47	80	32	13	58
	4	3	3	10	19	11
Promedio anual:		50	112	72	40	81
<u>1984-1985</u>	1	55	140	96	55	78
	2	118	232	170	103	134
	3	48	61	24	14	47
	4	2	10	31	46	34
Promedio anual		56	111	80	55	73
<u>1985-1986</u>	1	41	88	54	23	19
	2	99	174	103	46	55
	3	27	10	46	96	59
	4	10	11	19	55	26
Promedio anual		44	71	56	55	40
<u>1986-1987</u>	1	31	56	60	3	36
	2	54	96	114	51	71
	3	17	8	19	39	19
	4	8	15	22	41	1
Promedio anual		28	44	54	34	32
<u>1987-1988</u>	1	18	48	47	23	38
	2	46	92	105	39	71
	3	6	8	10	57	20
	4	5	9	13	20	3
Promedio anual		19	39	44	35	33

Section 1

Administrative and Financial Information

Table 1

Item	Value	Unit	Description	Notes
1	100	kg	Material A	Standard grade
2	200	kg	Material B	High grade
3	150	kg	Material C	Medium grade
4	300	kg	Material D	Low grade
5	120	kg	Material E	Special grade
6	80	kg	Material F	Standard grade
7	250	kg	Material G	High grade
8	180	kg	Material H	Medium grade
9	350	kg	Material I	Low grade
10	100	kg	Material J	Special grade
11	220	kg	Material K	Standard grade
12	160	kg	Material L	High grade
13	280	kg	Material M	Medium grade
14	140	kg	Material N	Low grade
15	320	kg	Material O	Special grade
16	90	kg	Material P	Standard grade
17	210	kg	Material Q	High grade
18	170	kg	Material R	Medium grade
19	290	kg	Material S	Low grade
20	110	kg	Material T	Special grade
21	230	kg	Material U	Standard grade
22	150	kg	Material V	High grade
23	270	kg	Material W	Medium grade
24	130	kg	Material X	Low grade
25	310	kg	Material Y	Special grade
26	80	kg	Material Z	Standard grade
27	200	kg	Material AA	High grade
28	160	kg	Material AB	Medium grade
29	280	kg	Material AC	Low grade
30	100	kg	Material AD	Special grade
31	220	kg	Material AE	Standard grade
32	140	kg	Material AF	High grade
33	260	kg	Material AG	Medium grade
34	120	kg	Material AH	Low grade
35	300	kg	Material AI	Special grade
36	70	kg	Material AJ	Standard grade
37	190	kg	Material AK	High grade
38	150	kg	Material AL	Medium grade
39	270	kg	Material AM	Low grade
40	90	kg	Material AN	Special grade
41	210	kg	Material AO	Standard grade
42	170	kg	Material AP	High grade
43	290	kg	Material AQ	Medium grade
44	110	kg	Material AR	Low grade
45	310	kg	Material AS	Special grade
46	60	kg	Material AT	Standard grade
47	180	kg	Material AU	High grade
48	140	kg	Material AV	Medium grade
49	260	kg	Material AW	Low grade
50	80	kg	Material AX	Special grade
51	200	kg	Material AY	Standard grade
52	160	kg	Material AZ	High grade
53	280	kg	Material BA	Medium grade
54	100	kg	Material BB	Low grade
55	220	kg	Material BC	Special grade
56	140	kg	Material BD	Standard grade
57	260	kg	Material BE	High grade
58	80	kg	Material BF	Medium grade
59	190	kg	Material BG	Low grade
60	150	kg	Material BH	Special grade
61	270	kg	Material BI	Standard grade
62	90	kg	Material BJ	High grade
63	210	kg	Material BK	Medium grade
64	170	kg	Material BL	Low grade
65	290	kg	Material BM	Special grade
66	110	kg	Material BN	Standard grade
67	310	kg	Material BO	High grade
68	60	kg	Material BP	Medium grade
69	180	kg	Material BQ	Low grade
70	140	kg	Material BR	Special grade
71	260	kg	Material BS	Standard grade
72	80	kg	Material BT	High grade
73	200	kg	Material BU	Medium grade
74	160	kg	Material BV	Low grade
75	280	kg	Material BW	Special grade
76	100	kg	Material BX	Standard grade
77	220	kg	Material BY	High grade
78	140	kg	Material BZ	Medium grade
79	260	kg	Material CA	Low grade
80	80	kg	Material CB	Special grade
81	190	kg	Material CC	Standard grade
82	150	kg	Material CD	High grade
83	270	kg	Material CE	Medium grade
84	90	kg	Material CF	Low grade
85	210	kg	Material CG	Special grade
86	170	kg	Material CH	Standard grade
87	290	kg	Material CI	High grade
88	110	kg	Material CJ	Medium grade
89	310	kg	Material CK	Low grade
90	60	kg	Material CL	Special grade
91	180	kg	Material CM	Standard grade
92	140	kg	Material CN	High grade
93	260	kg	Material CO	Medium grade
94	80	kg	Material CP	Low grade
95	200	kg	Material CQ	Special grade
96	160	kg	Material CR	Standard grade
97	280	kg	Material CS	High grade
98	100	kg	Material CT	Medium grade
99	220	kg	Material CU	Low grade
100	140	kg	Material CV	Special grade

3

4

5

6

