

01



NACIONES UNIDAS
CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO
CCE/SC.5/IV/2/Rev.1
21 de mayo de 1981

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

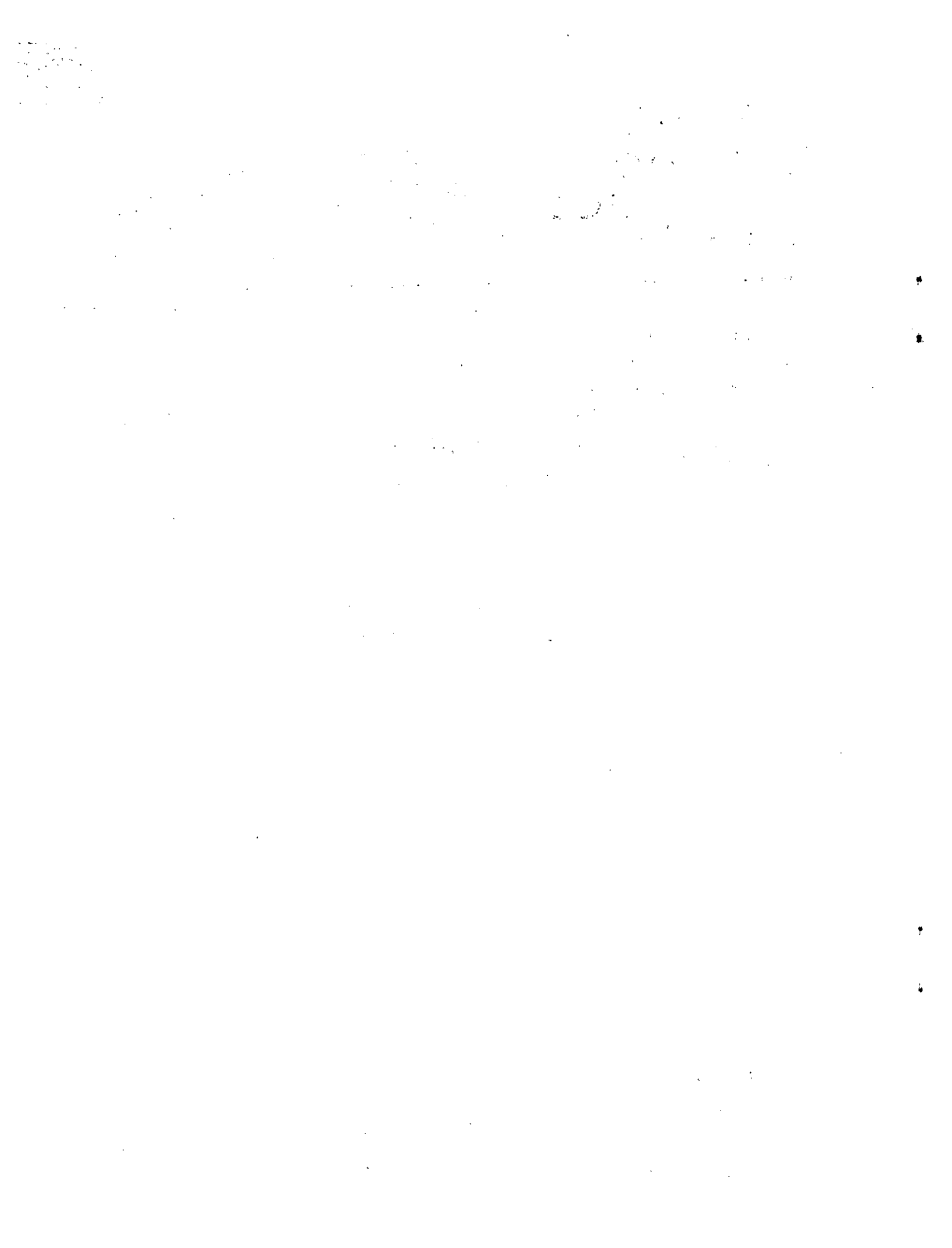
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

COMITE DE COOPERACION ECONOMICA
DEL ISTMO CENTROAMERICANO

Subcomité Centroamericano de Electrificación
y Recursos Hidráulicos
Cuarta Reunión, Panamá, 27 a 29 de mayo de 1981

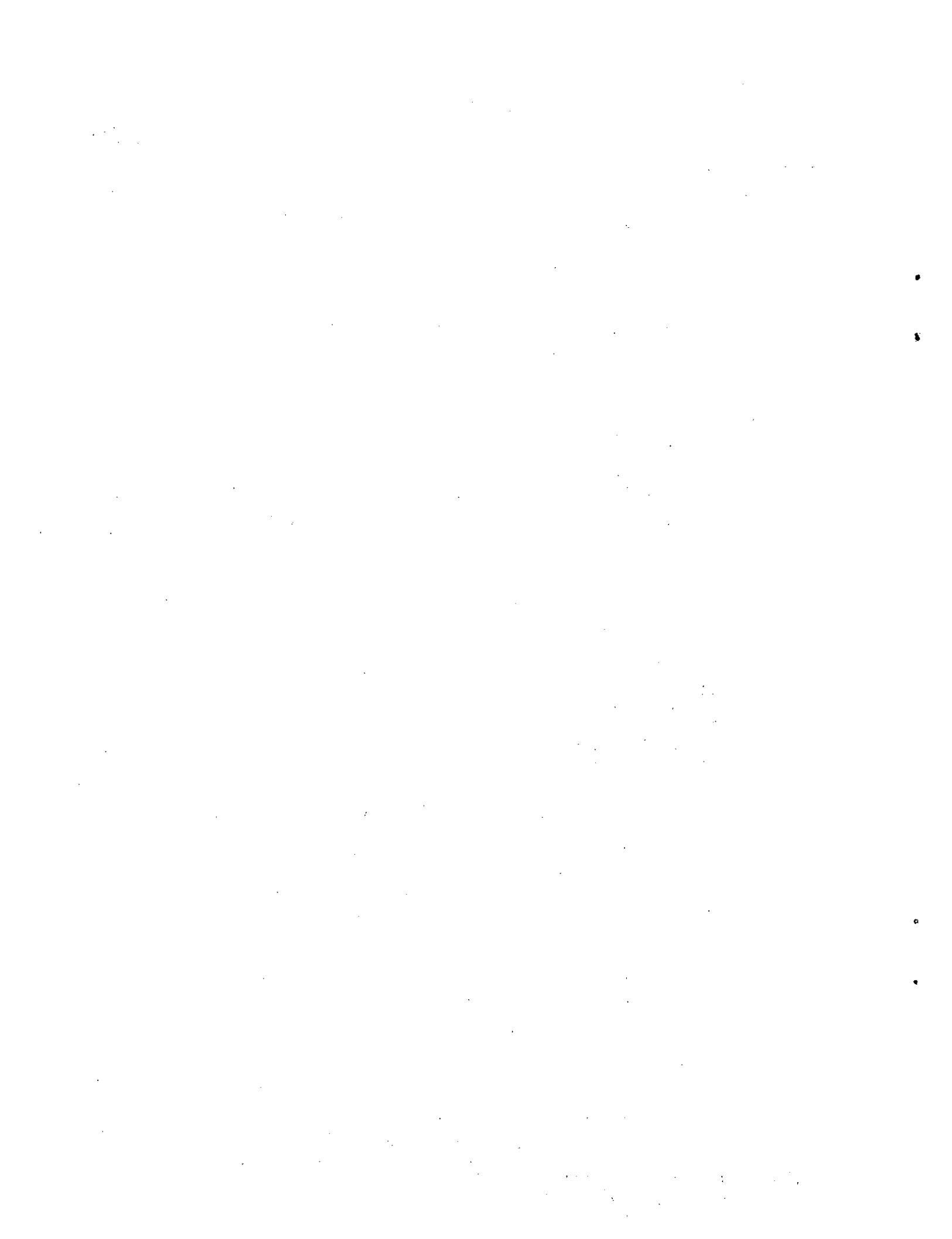
NOTA DE LA SECRETARIA

81-5-332



INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	v
I. Antecedentes	1
II. Actividades realizadas desde la tercera reunión	3
III. Evolución y perspectivas del subsector eléctrico en el panorama energético general	9
1. Generalidades	9
2. Desarrollo histórico del sector energético	11
a) El subsector petróleo	11
b) El subsector eléctrico	13
3. Perspectivas del desarrollo futuro de los energéticos comerciales	14
a) Proyecciones de la demanda	15
b) Posibilidades del abastecimiento energético futuro	16
4. Consideraciones sobre electrificación en otros sectores consumidores de hidrocarburos	20
a) El sector transporte	20
b) El sector industrial	22
c) Otros sectores	22
d) Recapitulación	23
IV. Posibles programas de cooperación regional	24
1. La interconexión eléctrica	24
2. La coordinación del desarrollo eléctrico y de los hidrocarburos	27
3. Otros temas	29
a) Revisión de los criterios de planeación eléctrica	29
b) El desarrollo geotérmico	30
c) El desarrollo integral de los recursos hidráulicos	31
d) La normalización y compra conjunta de equipos y materiales	32
e) Los estudios tarifarios	33
V. El apoyo institucional para la integración eléctrica	34
VI. Conclusiones y recomendaciones	38
1. Conclusiones	38
2. Recomendaciones	40
a) En relación con el sector energético	40
b) En torno al tema del desarrollo eléctrico	41
c) En relación con el tema institucional	43
Anexo: Listado de documentos seleccionados sobre electrificación y recursos hidráulicos en el Istmo Centroamericano	



PRESENTACION

El tema de la energía y su influencia en el desarrollo aún no ha sido suficientemente analizado en la región, a pesar de que parece haber consenso de que constituye uno de los pilares fundamentales en el panorama económico previsible para las próximas décadas. Dependiendo de cómo se resuelvan los problemas y requerimientos planteados por la crisis de energía de los últimos años, será posible postular propósitos limitados o ambiciosos de crecimiento, puesto que ello implica cuantiosos recursos de inversión --que sobrepasan con creces los correspondientes a otros sectores de la economía--, compromete un fuerte drenaje de divisas y pueden afectar la dependencia extranjera de los programas de desarrollo nacional.

Al igual que muchos otros países en desarrollo la región se encuentra frente a la necesidad de realizar una revolución en materia de energía para poder asegurar el desarrollo social y económico futuro de sus habitantes. En efecto, de mantenerse la actual tendencia en la demanda, el suministro y la dependencia externa en materia de hidrocarburos, a los países del Istmo les será imposible atender sus necesidades de desarrollo en los próximos veinte años.

Sin embargo, a diferencia de muchos otros países, la región centroamericana dispone de recursos propios --hidroelectricidad y geotermia-- que, al aprovecharse en forma intensiva y eficiente, le permitirían atender las demandas futuras de energía. Para lograr lo anterior es indispensable introducir cambios importantes en los patrones de suministro energético, así como en los hábitos de consumo, buscando la forma de desplazar el uso de hidrocarburos mediante electricidad generada con recursos propios.

Este documento, elaborado por la subcelda de la CEPAL en México, en su carácter de secretaria del Subcomité de Electrificación y Recursos Hidráulicos, órgano subsidiario del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano, incluye una serie de planteamientos y propuestas destinadas a lograr una participación exitosa y eficiente del sector eléctrico en el panorama energético global de la región.

Además de pasar revista a la situación histórica y actual del suministro y consumo de los hidrocarburos, el documento analiza algunas perspectivas y alternativas que tienen los países de la región para satisfacer su demanda energética. También incluye propuestas concretas sobre acciones por ejecutar y estudios a realizar para asegurar que el desarrollo eléctrico integrado coadyuve en forma significativa a la racionalización del sector energético en su totalidad.

El documento será examinado durante la cuarta reunión del Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos, que tendrá lugar a fines de mayo de 1981 en la ciudad de Panamá.

I. ANTECEDENTES

El Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (CEE) --organismo intergubernamental integrado por los Ministros de Economía de los países de la región-- decidió en 1953 establecer un Subcomité de Electrificación y Recursos Hídricos para que se encargase de impulsar y coordinar la realización de actividades y estudios relacionados con el desarrollo de la energía eléctrica y el aprovechamiento de los recursos de agua de la región.^{1/}

El Subcomité está integrado por los más altos dirigentes --gerentes y presidentes ejecutivos-- de los organismos nacionales encargados de la electrificación. La secretaría del Subcomité es desempeñada por la subsección de la CEPAL en México.

Para realizar sus labores de apoyo a las deliberaciones del Subcomité, la secretaría ha contado con la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hídricos financiada con aportes de las Naciones Unidas, con aportes regionales financiados por los mismos países centroamericanos y, finalmente, con asistencia técnico-financiera de organismos regionales e internacionales.

A partir de su creación, el Subcomité ha realizado tres reuniones (1).^{2/} Su programa de trabajo y el de la secretaría, ha incluido la elaboración y el análisis de información estadística y de costos en la generación y distribución de la electricidad, el estudio de la posible armonización de las tarifas eléctricas en la región, el estudio y la promoción de la interconexión de los sistemas eléctricos, la normalización de equipos y materiales eléctricos, la promoción y realización de un proyecto de evaluación del potencial de los recursos hídricos de la región, la formulación de lineamientos de política para el desarrollo del sector energético regional y la prestación de asistencia técnica a algunos países para la formulación de sus planes nacionales de desarrollo eléctrico.

^{1/} Véase la resolución 59 (CEE), adoptada el 3 de junio de 1953.

^{2/} Estos números entre paréntesis indican las referencias bibliográficas incluidas en el anexo.

En septiembre de 1966 tuvo lugar la tercera reunión del Subcomité. A partir de esa fecha, y debido a que fue necesario concentrar los esfuerzos disponibles a la realización de estudios y trabajos relativamente especializados y pormenorizados, solamente se han reunido en forma periódica los siguientes entes subsidiarios del Subcomité: el Grupo Regional de Tarifas Eléctricas (GRTE), el Comité Regional de Normas Eléctricas (CRNE) y su Grupo Subsidiario sobre Codificación de Equipos y Materiales, el Grupo Regional sobre Interconexión Eléctrica (GRIE) y grupos binacionales subsidiarios, el Grupo Regional sobre Riego y Drenaje (GRRD), el Grupo Regional sobre Energía Geotérmica (GREG), y los Grupos Nacionales de Trabajo sobre Recursos Hidráulicos.

Reconociendo la urgencia de que los países de la subregión se aboquen a resolver los problemas de la energía --que, como ya se dijo, condicionarán la evolución del desarrollo en el futuro cercano-- y teniendo en cuenta que los estudios realizados hasta la fecha proveen orientaciones acerca de la forma en que el subsector eléctrico puede ayudar a solucionarlos, la Secretaría ha convocado a la cuarta reunión del Subcomité. Se espera que durante la misma se adopten decisiones que permitan a los países atender las necesidades anotadas.

II. ACTIVIDADES REALIZADAS DESDE LA TERCERA REUNION

La labor desarrollada por el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos desde 1966 se ha referido a temas específicos que han sido atendidos por sus grupos especializados de trabajo. Los trabajos se han concentrado en la preparación de estadísticas, estudios sobre costos comparativos, armonización de tarifas, normalización de equipos y materiales, estudio y promoción de la interconexión eléctrica y desarrollo geotérmico en lo referente al sector eléctrico. En el campo de los recursos de agua se ha abordado la evaluación de las disponibilidades hídricas y el desarrollo futuro de la agricultura de riego. En lo que respecta a la energía, se han elaborado estadísticas sobre producción y consumo y análisis sobre los aspectos económicos de la llamada crisis energética.

Durante el período 1966-1981 se ha realizado una labor permanente de recopilación y procesamiento de información básica a nivel regional que ha dado por resultado la publicación de 14 documentos sobre estadísticas de producción y consumo anual de electricidad para el período 1965-1979 (2 y 3), 10 documentos más incluyendo estadísticas anuales sobre el origen y destino material de la energía para la década 1970-1979 (4 a 6), y 4 más en relación con los costos comparativos de producción de energía eléctrica durante el período 1966-1975 (7). Los documentos anteriores incluyen datos básicos sobre producción, consumo, comercialización, activos, ingresos, egresos, costos y rentabilidad de las inversiones para cada uno de los seis países del Istmo, así como un compendio regional integrado de acuerdo con la disponibilidad de dicha información en los temas citados.

En materia de tarifación eléctrica se elaboraron documentos básicos sobre política tarifaria, incluyendo el manejo de la depreciación y la amortización, así como sobre las estructuras tarifarias y sus posibilidades de armonización a nivel regional (8 a 11). También se realizaron estudios sobre regulación y tarifas a nivel de empresas, se analizaron

/las perspectivas

las perspectivas de la electrificación rural en el Istmo (12 a 14). Para la consideración de la documentación mencionada el Grupo Regional sobre Tarifas Eléctricas (GRTE) realizó su segunda y tercera reuniones en 1970 y 1974 (15 a 20).

En el campo de la normalización se realizó una extensa labor que incluyó la elaboración de un Manual de Normas Eléctricas, un Código Eléctrico Regional, y un Catálogo General Uniforme de Codificación de Equipos y Materiales Eléctricos. El Manual de Normas Eléctricas se compone de 4 volúmenes y establece 23 normas de trabajo en relación con las unidades, la terminología, la simbología y las características generales de los sistemas eléctricos; los criterios de diseño para los sistemas de distribución, subtransmisión y transmisión eléctrica; la especificación de los equipos y materiales utilizados en sistemas de transporte y distribución de electricidad; la nomenclatura de equipos y materiales y las prácticas de construcción para redes de distribución de energía eléctrica (21). El Código Eléctrico Regional comprende el diseño y protección de instalaciones, los métodos de instalación y materiales, los equipos de uso general, los emplazamientos, condiciones especiales y el sistema de comunicación (22). El Catálogo General Uniforme de Codificación de Equipos y Materiales Eléctricos incluye los grupos de metales ferrosos y no ferrosos; combustibles, lubricantes, aceites, pinturas y otros productos conexos; artículos de ferretería, tuberías y accesorios para uso eléctrico e hidráulico (23).

También se preparó un documento evaluativo acerca del posible establecimiento de un laboratorio regional para pruebas de material y equipo eléctrico. Incluye un anteproyecto completo del laboratorio, así como un listado de las pruebas a realizarse y del instrumental especializado requerido (24). Además de lo anterior se elaboraron las bases para la posible compra conjunta de materiales y equipo para sistemas eléctricos (25).

/Para la

Para la consideración de los documentos anteriores durante el período 1966-1975 se realizaron 10 reuniones del Comité Regional de Normas Eléctricas (CRNE) y 4 del Grupo de Trabajo subsidiario sobre Codificación de Equipos y Materiales (26 a 28).

En materia de interconexión eléctrica regional, tema que constituye una preocupación permanente del Subcomité de Electrificación, se continuó la labor pionera que sobre este campo se ha venido realizando. En efecto, en 1968 se elaboraron varios documentos sobre aspectos técnico-económicos y lineamientos generales para el intercambio y suministro de electricidad en relación con la integración eléctrica a nivel regional (29 a 31). Asimismo, entre 1969 y 1974 se elaboraron estudios evaluativos de interconexiones binacionales entre países adyacentes (Guatemala-El Salvador, El Salvador-Honduras, Nicaragua-Costa Rica y Costa Rica-Panamá), y se realizaron varias reuniones de grupo de trabajo binacionales para su consideración (32 a 40). También se realizaron estudios tendientes a definir las bases para estimar los costos de proyectos hidroeléctricos (41).

Posteriormente se inició un proceso tendiente a definir las bases conceptuales y metodológicas para poder elaborar un estudio amplio y profundo que sirviese como marco de referencia para la eventual integración eléctrica de los seis países del Istmo, con el propósito de atenuar los efectos negativos de la denominada crisis energética que se inició en 1973. Entre 1975 y 1977, después de definir términos de referencia se llevó a cabo una primera etapa del estudio sobre interconexión para ensayar metodologías alternas para la planificación del desarrollo eléctrico (42 a 64).

Entre 1977 y 1980 se llevó a cabo una segunda fase del estudio en la que, en primer término, se desarrolló la metodología a emplearse en definitiva, se recopiló y procesó la información básica requerida incluyendo los pronósticos de mercado, los caudales disponibles para la generación y los costos de los proyectos de generación-transmisión considerados viables (65 a 74). A continuación, se formularon programas alternativos

de desarrollo en obras de generación y transmisión, se estimaron las inversiones y los costos de operación involucrados y se realizó la evaluación económica correspondiente. Los resultados obtenidos con el estudio realizado se describen en una serie de documentos que luego se concentraron en el informe impreso titulado Estudio Regional de Interconexión Eléctrica del Istmo Centroamericano (ERICA) (75 a 84).

Como actividades de seguimiento al Estudio Regional de Interconexión se ha realizado una serie de gestiones tendientes a llevar a la práctica las recomendaciones principales que surgen del estudio y a obtener los fondos que se requieren para transferir a los países la metodología desarrollada, realizar estudios de actualización y llevar a cabo un seminario sobre despacho integrado de carga (85 a 88).

Para el examen de los trabajos sobre el tema de la interconexión regional durante el período 1968-1980 se realizaron ocho reuniones del Grupo Regional sobre Interconexión Eléctrica (GRIE) (89 y 90).

En lo que concierne al desarrollo geotérmico se realizaron gestiones, apoyadas en varios documentos, tendientes a impulsar la evaluación regional de dichos recursos y a disponer de una primera estimación de su potencial desarrollable (91 a 97). El Grupo Regional de Energía Geotérmica (GREG) sostuvo su primera reunión en 1973 para considerar el trabajo anteriormente citado (98 y 99).

Además de lo anterior ante solicitudes de asistencia técnica hechas por los países de la región, se han realizado numerosos estudios para la evaluación de problemas específicos relacionados con el desarrollo eléctrico nacional (100 a 105). También se han realizado una serie de actividades y trabajos sobre temas afines entre los que cabe destacar las reseñas semestrales sobre el comportamiento del sector eléctrico durante el período 1969-1971 (106 a 108); los estudios de diagnóstico y perspectivas tanto del subsector eléctrico como del energético en general (109 a 112); la participación activa en misiones, reuniones y proyectos relacionados con la problemática energética y, en fechas más recientes, la elaboración de trabajos sobre el impacto negativo del alza de precios de los hidrocarburos en las economías de los países de la región (113 a 118).

/Además de

Asimismo, la Secretaría ha iniciado el análisis de lo que significa la urgencia para el desarrollo social y económico de la región, estimando que resulta imposible seguir manteniendo el patrón actual de demanda, suministro e importación de energéticos y que el futuro de la sociedad centroamericana depende en gran medida de la solución que se dé a los problemas de la energía.

En lo que concierne a los recursos hídricos se realizó una serie de estudios sobre la disponibilidad y utilización --histórica y prevista-- del agua en las cuencas hidrográficas de la región y sobre el diagnóstico y las perspectivas de la agricultura de riego. También se impulsó la puesta en marcha del Proyecto Hidrometeorológico del Istmo Centroamericano --que ejecutó la Organización Meteorológica Mundial entre 1966 y 1974-- y se organizó la primera reunión del Comité Regional de Recursos Hídricos (CIRH) a finales de 1966 (119).

En relación con el tema de evaluación de los recursos hídricos, entre 1966 y 1970 se elaboraron estudios sobre los temas de meteorología e hidrología, abastecimiento de agua y desagües y riego, y aspectos legales e institucionales para cada uno de los seis países del Istmo (120 a 123). Durante el período 1971-1972 se elaboraron documentos que describen la problemática de la disponibilidad y utilización de los recursos hídricos también para cada uno de los seis países de la región (124 y 125). Finalmente, en 1973, se elaboró un compendio de los informes anteriores que además describe las posibilidades de dar un enfoque regional a los problemas nacionales antes mencionados (126). Los informes nacionales citados fueron finalizados durante reuniones de grupos nacionales de trabajo sobre recursos hídricos en cada uno de los países (127).

En relación con el tema de la agricultura de riego, entre 1974 y 1977 se llevaron a cabo estudios por medio de muestreos tendientes a definir el estado actual del riego, la necesidad de ampliar la superficie bajo riego en el futuro, la bondad económica de la producción bajo riego, un programa de obras para el período 1976-1985, y los requisitos para

ejecutar dicho programa (123 y 129). Los trabajos anteriores fueron realizados inicialmente sobre una base nacional, y posteriormente se formuló un esquema regional de cooperación que incluía la complementación y coordinación de la producción en los distritos de riego y el financiamiento para los mismos. También se propuso la creación de un Grupo Asesor en Riego y Drenaje para asesorar directamente a los países en relación con el tema. Los estudios y propuestas citados fueron considerados durante la primera reunión del Grupo Regional de Riego y Drenaje que se llevó a cabo en 1979 (131 a 133).

En lo que hace al Proyecto Hidrometeorológico cabe anotar que a partir de 1966 funcionó en forma independiente al disponer el Comité Regional de Recursos Hidráulicos de una secretaría ejecutiva propia. Gracias al proyecto se pudo establecer en la región una red básica de estaciones hidrométricas y meteorológicas y los procedimientos uniformes para el procesamiento de los datos en ella obtenidos, y capacitar los recursos humanos para dicha tarea. La secretaría de la CEPAL se ha limitado a proveer apoyo y asistencia al Comité cuando éste lo ha solicitado, especialmente durante sus reuniones periódicas.

También en el caso de los recursos de agua se han realizado estudios sobre problemas concretos a petición de los países de la región (134 a 139). Asimismo se ha fomentado la realización de nuevos proyectos y esquemas de cooperación regional en relación con los temas de previsión de caudales e inundaciones, detección y vigilancia de huracanes, y prevención de desastres naturales en general (140 a 146).

Es necesario consignar la cooperación internacional recibida por la Secretaría que hizo posible la realización de los estudios y trabajos citados. El Estudio de Interconexión Eléctrica contó con el apoyo económico del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Los trabajos sobre normalización y tarifas se llevaron a cabo con apoyo técnico-económico del PNUD y de las mismas empresas eléctricas. También se dispuso del apoyo del PNUD para el estudio sobre recursos hidráulicos, y del apoyo financiero del BCIE para el relacionado con la agricultura de riego.

III. EVOLUCION Y PERSPECTIVAS DEL SUBSECTOR ELECTRICO EN EL PANORAMA ENERGETICO GENERAL

1. Generalidades

La región del Istmo Centroamericano al presente satisface sus necesidades de energía comercial mediante hidrocarburos importados (el 85% de la demanda total) y energía generada a base de fuentes propias (el 15% restante). Ello impone una carga sobre la economía regional cercana a los 1 300 millones de pesos centroamericanos anuales en concepto de importaciones, que ya representa un relativamente alto porcentaje de los ingresos generados por las exportaciones.

La situación anterior --que es más aguda en algunos países que en otros-- ha sido resuelta por los países de la región a base de endeudamiento externo y de reducción del ritmo del crecimiento de las importaciones petroleras. El endeudamiento ha alcanzado niveles sin precedentes para la región, y la disminución de la tasa de importación de hidrocarburos parece no haber venido acompañada de un crecimiento equivalente en la oferta de energía hidroeléctrica, por lo que la disponibilidad de energía para propósitos de desarrollo se habría reducido.

Al intentar proyectar dicha situación hacia el futuro, las perspectivas son muy desalentadoras. En primer lugar, aún con tasas de crecimiento disminuidas, el volumen de hidrocarburos por importar hacia finales de siglo requeriría de un gasto anual exorbitante. En segundo, las inversiones requeridas para el desarrollo del sector serían tan elevadas que --al representar elevados porcentajes de los requerimientos totales de inversión-- harían muy difícil atender las necesidades normales del desarrollo socio-económico de la población.

Lo que es más importante aún, al disminuirse la relación energía disponible/desarrollo, los países no podrían disponer de la plataforma necesaria para abordar diferentes etapas de desarrollo --bajo condiciones distintas de industrialización modernizada, por ejemplo-- situación que podría ser inaceptable para la población.

En vista de lo anterior, surge la necesidad de buscar formas de atender en forma creciente la importación de hidrocarburos. En ese sentido la electricidad puede desempeñar un papel muy significativo, al desplazar hidrocarburos mediante energía generada a base de recursos disponibles en la región (hidroelectricidad y geotermia). Ello se puede lograr al reducir al mínimo la generación termaléctrica, que utiliza combustibles derivados del petróleo, y reemplazando la utilización directa de hidrocarburos por electricidad generada con recursos nacionales.

Para lograr reducir la generación termaléctrica, se dispone en la región de recursos hidráulicos y geotérmicos capaces de producir energía eléctrica abundante y a costos competitivos; ello permite prever la disminución, y en algunos países la eventual eliminación, de la generación termaléctrica a base de combustibles derivados del petróleo. El aprovechamiento de esos recursos requiere, sin embargo, de una adecuada capacidad técnicoempresarial y de financiamiento en los montos y condiciones apropiados.

En lo referente a la utilización directa de hidrocarburos como productos de consumo final, los ahorros tendrían que lograrse en los sectores de transporte e industria, que resultan ser los de más elevado consumo. El desplazamiento de los hidrocarburos que consumen estos sectores por medio de electricidad está condicionado por las características de cada país, los avances tecnológicos que puedan adaptarse y las políticas que los gobiernos decidan establecer.

Con el fin de conocer en forma más detallada las posibilidades de sustitución de las importaciones de hidrocarburos, se presenta en seguida una descripción de las principales características de la evolución histórica y las perspectivas para satisfacer la demanda, así como las modalidades de abastecimiento del sector energético en general, y de los subsectores de hidrocarburos y electricidad, en particular.

2. Desarrollo histórico del sector energético (6)

Durante el período 1965-1979 las necesidades energéticas totales para consumo interno de la región, aumentaron de 6.9 a 12.6 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que representa una tasa de crecimiento promedio del 4.4% para el período indicado (4.9 para 1965-1973 y de 3.7% para 1973-1979). En los últimos años del período mencionado, la energía comercial --que comprende hidrocarburos, hidroelectricidad y geotermoelectricidad-- y la no comercial que incluye la leña, carbón de leña y bagazo de caña, se dividieron el mercado por partes iguales aproximadamente. Por otra parte, los energéticos importados (hidrocarburos) en relación con los obtenidos de fuentes locales --como la energía no comercial más la electricidad generada con recursos propios-- mantuvieron una proporción de 40/60, aproximadamente, en favor de estos últimos. A nivel de energéticos individuales, los de mayor consumo fueron los hidrocarburos y la leña, cuya participación fue de un 40% aproximadamente del total del sector para cada uno.

Al nivel de países y tomando el caso del año 1979, el mayor consumo correspondió a Guatemala (29%), siguiéndole en orden descendente El Salvador (21%), Honduras (14%), Costa Rica (13%), Panamá (13%) y finalmente Nicaragua (9%). En términos de consumo unitario de energía total y para el mismo año antes mencionado (1979), le corresponde a Panamá el primer lugar con alrededor de 900 kilogramos equivalentes de petróleo por habitante; luego le siguen Costa Rica con cerca de 820, Guatemala con 560, El Salvador con 550, Nicaragua con 540 y finalmente Honduras, con 520.

a) El subsector petróleo (118)

El consumo interno bruto anual de combustibles derivados del petróleo alcanzó un total de unos 5.1 millones de toneladas equivalentes de petróleo anuales en 1979, lo que equivale a unos 102 000 barriles diarios. Las tasas medias anuales de crecimiento histórico fueron de 7.9% para el período 1965-1973, y de 3.6% para los años siguientes que corresponden a la denominada crisis energética.

/En términos

En términos de energéticos comerciales históricamente son los derivados de petróleo los que han constituido el renglón mayoritario, acusando una participación relativa superior al 90% hasta 1977, la que se ha reducido ligeramente hasta situarse en un 85% en 1979.

Por su parte la energía eléctrica generada con hidrocarburos consumió un 30% de la suma de los requerimientos totales de diesel y combustóleo, que son los combustibles que se utilizan para la generación termoeléctrica.

A nivel de sectores, al mayor consumo de hidrocarburos --gasolina, jet fuel y diesel-- corresponde el transporte, sector que en 1979 tuvo una participación en el total del orden del 47%. El segundo gran consumidor fue el sector industrial, que utilizó en el año mencionado un 33% del total, predominando la utilización de combustóleo. Esta última cifra incluye los hidrocarburos utilizados en la generación de electricidad consumida por las industrias.

Estos se utilizan mayormente en forma directa la que en 1979 significó un 80% del consumo, correspondiendo el resto a la generación termoeléctrica.

A nivel de países, durante 1979 al de mayor consumo fue Guatemala con un 30% del total, siguiéndola Panamá con un 20%, Costa Rica con 15%, El Salvador con 14%, Honduras con 11% y Nicaragua con 10%. En términos de derivados, los mayores consumos se concentraron en los combustibles más pesados --diesel y combustóleo-- los que en 1979 representaban un 37% y 29%, respectivamente, de los requerimientos totales; el resto correspondió a las gasolinas (24%) y en menor grado al queroseno, el jet fuel y el gas licuado (GLP).

Las demandas citadas de hidrocarburos se han atendido mediante la refinación local de petróleo crudo y reconstituido proveniente del exterior, 1/ y la importación directa de productos derivados para compensar algunos faltantes. La capacidad de refinación instalada a finales de 1979

1/ Se acordó en parte Guatemala, país que recientemente inició la extracción de crudo y que, según las últimas cifras disponibles, ha alcanzado una producción de 5 000 barriles diarios.

en el Istmo Centroamericano de 0.4 millones de toneladas anuales^{2/} (139 000 barriles diarios), de los cuales el 60% corresponde a Panamá. En 1979 las refinarias de los cinco países miembros del mercado común sólo podrían atender el 35% de la demanda; al incluir en el estudio a la refinería de Panamá se observa que existe una capacidad que excede en un 63% las demandas de los países en dicho año.

b) El subsector eléctrico (84)

El crecimiento de la demanda de energía eléctrica para el Istmo Centroamericano ha mantenido un ritmo disminuido en los últimos quince años (un crecimiento anual promedio del 3.0%) al pasar de 2 640 GWh en 1965 a 8 600 GWh en 1979, en términos de generación hasta de energía para servicio público en los sistemas nacionales integrados. Durante el período 1965-1973 el crecimiento correspondiente fue de 10.0% y durante 1973-1979, del 7.3%.

Los principales consumos de la electricidad en 1979 correspondieron al sector industrial (37%) y al residencial (30%); a ellos siguieron el comercial (15%) y el clasificado como gobiernos y otros (15%). Para el mismo año los países con mayores requerimientos fueron Panamá (27%) y Costa Rica (22%) lo que representa aproximadamente la mitad del total regional. Los requerimientos intermedios correspondieron a El Salvador (17%) y Guatemala (11%), y los menores a Nicaragua (10%) y a Honduras (9%).

Para atender estas demandas de electricidad, la región disponía en 1979 de una capacidad instalada de alrededor de 2 500 MW. De dicha cifra regional, las centrales hidroeléctricas y las termoeléctricas que utilizan hidrocarburos abarcaban un 50% cada una aproximadamente. Sin embargo, a nivel de países, la participación relativa de la potencia hidráulica instalada oscilaba desde un máximo de un 70% en El Salvador a un mínimo del 25% en Guatemala, aproximadamente.

^{2/} De considerarse la adición de capacidad de refinación en Costa Rica en 1980, el total regional se sitúa en 8.8 millones de toneladas anuales que equivalen a 176 000 barriles diarios.

En el ámbito regional, la participación de las centrales hidroeléctricas --incluyendo una planta geotérmica en El Salvador a partir de 1975-- en la generación total fue variable, aunque con una clara tendencia a incrementarse en el tiempo. En efecto, la generación hidroeléctrica, que representaba un 57% en 1970, descendió al 45% en 1977, para situarse en el 34% en 1979, situación que se explica en parte por el largo período que se requiere para la puesta en marcha de las centrales hidroeléctricas. Las centrales termoeléctricas que utilizan combustibles derivados del petróleo generaron un 40% de los requerimientos en el bienio 1978-1979.

En la década de los setentas y al nivel de países, la generación predominantemente hidroeléctrica correspondió a El Salvador, Honduras y Costa Rica. En 1979, en los dos primeros representó el 90%, mientras en Costa Rica fue del 65%. En los tres restantes --Guatemala, Nicaragua y Panamá-- en cambio, ha predominado la generación termoeléctrica, aunque su importancia se ha venido reduciendo considerablemente en los dos últimos años. Un caso notable lo constituye Guatemala, pues en 1979 la generación a base de hidrocarburos fue del orden del 80%.

Cabe señalar que en 1979 la electricidad producida a base de hidroenergía y geotermia --valorizada en términos de los hidrocarburos requeridos para su generación-- representó el 42% de los energéticos comerciales consumidos en la región.

3. Perspectivas del desarrollo futuro de los energéticos comerciales

Como se indicó anteriormente, los hidrocarburos consumidos y la electricidad generada con recursos hidráulicos y geotérmicos propios de la región, representan la energía comercial disponible. Su evolución probable en el futuro previsible se puede apreciar al considerar los pronósticos de la demanda de energéticos comerciales y las posibilidades reales de abastecerla. En el último caso convendría programar el desarrollo y utilización de los recursos energéticos disponibles localmente en la región, e importar hidrocarburos para satisfacer la demanda faltante.

(a) Proyecciones

a) Proyecciones de la demanda

Se dispone de información sobre los requerimientos futuros de energéticos comerciales que incluye, por una parte, los requerimientos totales del subsector hidrocarburos y, por la otra, las necesidades de electricidad independientemente de las fuentes de energía utilizadas para su generación. En consecuencia, para poder estimar las demandas netas de energéticos comerciales, es necesario tomar en cuenta que una parte de los hidrocarburos se utilizaría en la generación de electricidad y que su magnitud estaría condicionada por los programas de desarrollo en materia de hidroelectricidad y geotermia.

Se dispone de muy pocas proyecciones relacionadas con los hidrocarburos que requiere la región. Una proyección elaborada recientemente (118) presenta estimaciones de la demanda de hidrocarburos hasta mediados de la próxima década, que se basa en una proyección del crecimiento del producto interno bruto (PIB) y supone que la relación existente entre la demanda y el PIB se mantiene constante, situación que refleja en general lo ocurrido en la región a partir de 1974.

Los requerimientos así estimados se sitúan en 7.5 millones de toneladas equivalentes de petróleo en 1990 y en 9.5 para el año de 1995, incluyendo ambos casos los hidrocarburos utilizados en la generación termoeléctrica. La tasa de crecimiento que resulta de dichas proyecciones (4.5%) sería considerablemente inferior a la del período 1965-1973, pero un poco más alta a la de los años posteriores.

La demanda de energía eléctrica, calculada para propósitos del estudio regional de interconexión, se estima alcanzaría los 27 500 GWh en 1990 y 60 700 en el año 2000, un crecimiento anual del 9.4%.

Es necesario señalar que, en relación con las proyecciones anteriores, los requerimientos de cada uno de los energéticos individuales podrían modificarse en caso de que se produzcan cambios importantes en los patrones de consumo, factibles solamente en el mediano y largo plazo.

/b) Posibilidades

b) Posibilidades del abastecimiento energético futuro

La situación futura en materia de demanda y suministro de los energéticos para la región depende de los posibles logros en la concertación de acuerdos de abastecimiento de hidrocarburos durante períodos predeterminados, así como de la puesta en operación de centrales de generación eléctrica que se basen principalmente en los recursos disponibles en la región.

1) Subsector petróleo. En materia del suministro de combustibles derivados del petróleo para la región se trabaja con medidas a muy corto plazo y no se dispone de programas de desarrollo definidos ni siquiera para el mediano plazo. Dicha situación se explica en parte por el estado de incertidumbre que rodea al mercado de los hidrocarburos, tanto en lo que se refiere a las condiciones de abastecimiento como a los precios en que éstos se podrían obtener.

En relación con la ampliación de la capacidad de refinación de petróleo existen dos soluciones alternas. La primera supone ampliar la capacidad de cada una de las refineries nacionales, pudiendo éstas operar aisladamente para suplir las necesidades individuales o en forma coordinada para compensar los déficit y superávit que existen en los distintos países. La segunda, el establecimiento de refineries subregionales o regionales de mayor tamaño que podrían ubicarse en uno o más países. En estos casos, además de los ahorros que se derivarían de las economías de escala habría que tener en cuenta que ocurrirían modificaciones importantes en los costos de suministro y distribución.^{3/}

^{3/} En relación con lo anterior, se tiene entendido que la mayoría de los países están realizando o gestionando estudios sobre el incremento de la capacidad de refinación con miras a suplir los mercados nacionales en forma autónoma. Al respecto cabe mencionar que los gobiernos han venido incrementando recientemente su participación en el planeamiento del subsector, actividad que anteriormente estaba prácticamente en manos de las empresas privadas concesionarias del manejo de los hidrocarburos a nivel nacional. En este sentido destaca el caso de Costa Rica donde el Estado ha asumido recientemente las actividades básicas de refinación y distribución de los hidrocarburos, previéndose aumentar la capacidad de refinación a unas 350 000 toneladas anuales para fines de 1982 (equivalente a unos 17 000 barriles diarios) y añadir instalaciones de "termocracking" en 1983.

En materia de suministro de petróleo a corto plazo, en el tercer trimestre de 1980 se suscribió el denominado Convenio de San José, mediante el cual México y Venezuela garantizan el suministro de unos 150 000 barriles diarios de petróleo crudo y derivados a los seis países del Istmo, conjuntamente con otros países del Caribe por un tiempo limitado.^{4/} La implementación de este convenio se realiza mediante acuerdos bilaterales a nivel de gobiernos que implican el manejo de los suministros involucrados por organismos oficiales de los países beneficiados. El mismo incluye, como concesión financiera, que el 30% de la factura petrolera es pagadero a cinco años con una tasa de interés anual del 4% y convertible a préstamo de desarrollo, especialmente para el sector energía, de hasta 20 años con tasa de interés anual del 2%. Cabe mencionar que en el mes de abril de 1981 los presidentes de México y Venezuela expresaron la disposición de sus respectivos países para instalar una refinería regional con miras a suplir a Centroamérica y el Caribe con la participación de los países involucrados.

Finalmente, se debe considerar las posibilidades de producción local de petróleo al notar los recientes descubrimientos y la explotación comercial en la región norte de Guatemala. Además, en la mayoría de los países restantes de la región, se está iniciando una serie de actividades --incluyendo perforaciones profundas-- tendientes a definir su potencial petrolero.

ii) Subsector eléctrico. A diferencia de la situación ya explicada en torno al abastecimiento de hidrocarburos, en el subsector eléctrico se dispone de programas de desarrollo bien definidos para el corto plazo, en tanto que solamente algunos de los países disponen de planes definidos para plazos más largos.

^{4/} Barbados, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá y la República Dominicana.

Tal como se señaló anteriormente, en el año 2000 la demanda adicional de generación de electricidad alcanzará los 50 000 GWh. El potencial de los recursos hidroeléctricos de la región, en proyectos identificados a diferente nivel de detalle, alcanza los 120 000 GWh; sin embargo, durante el estudio regional de interconexión eléctrica sólo se pudieron seleccionar como económicamente atractivos unos 70 proyectos hidroeléctricos con una capacidad de generación de alrededor del 50% de dicho total. Estimaciones provisionales indican que se contaría con un potencial mínimo de unos 7 000 GWh en recursos geotérmicos. Resulta claro, por lo tanto, que sería factible satisfacer las necesidades previsibles de electricidad de la región mediante el desarrollo de los recursos propios, al menos hasta fines del presente siglo.

De otra parte, los resultados de los estudios realizados sobre la interconexión de los sistemas eléctricos indican que mediante dicho esquema integrador, además de atender debidamente la demanda de electricidad prevista, los países lograrían obtener importantes beneficios económicos. Ello se debería a la utilización más eficiente de los recursos propios, y al desplazamiento de hidrocarburos por dichos recursos en la generación de electricidad.

Conviene referirse en mayor detalle al estudio regional de interconexión para ilustrar adecuadamente el papel que dicha interconexión podría desempeñar en el desarrollo energético futuro de la región.

El estudio adoptó como esquema de referencia un desarrollo según el cual cada uno de los países abastece sus necesidades de energía eléctrica en forma autónoma. En él, las adiciones de capacidad serían de unos 11 000 MW, de los cuales un 70% sería producido en centrales hidroeléctricas --incluyendo plantas geotérmicas en menor cuantía-- y el resto en unidades termoeléctricas que utilizan combustibles derivados del petróleo. A continuación se definió la alternativa de interconexión --denominada "Desarrollo Aislado-Operación Integrada"-- bajo la cual se suponía mantener invariables los programas de desarrollo correspondientes a la condición de abastecimiento

/autónomo de

antecedentes de las modalidades nacionales antes mencionadas, y hacer operar en forma integrada los saidos sistemas nacionales con miras a maximizar los beneficios. Esta alternativa -- que parece ser la más viable de llevar a la práctica en el futuro inmediato -- al compararse con el esquema de desarrollo aislado de los sistemas nacionales, durante el periodo 1984-2000, permitiría a los países de la región obtener ahorros del orden de los 400 millones de pesos centroamericanos de 1977 actualizados a 1984. Dicha cifra resultaría de unos 1 000 millones de pesos centroamericanos en términos de valores monetarios de 1981 y de los precios reales vigentes de los hidrocarburos.

En lo que respecta a los requerimientos de hidrocarburos para generación termoeléctrica durante el periodo 1984-1994 cabe apuntar que en el esquema de referencia se requerirían de 9.26 millones de toneladas en tanto que al instrumentar la alternativa de interconexión de los sistemas mencionada, sólo se requerirían 3.45. Dichos ahorros, equivalentes a un total de 47 millones de barriles en el decenio considerado; esto es, unos 13 000 barriles diarios. Porcentaje de otra forma, los ahorros citados equivaldrían al 65% de los hidrocarburos que se utilizarían bajo el esquema de referencia (desarrollo nacional independiente). En relación con las proyecciones de demanda total de hidrocarburos, a las que se hizo referencia en el acápite anterior, los ahorros arriba mencionados representarían un 5% de la demanda total para el periodo mencionado.

Para poder concretar dichos ahorros, sin embargo, no basta solamente ejecutar programas bilaterales de interconexión que eventualmente conduzcan a la integración de un solo sistema regional; es indispensable además operar todo el sistema en forma optimizada e integrada bajo un despacho centralizado, que bien podría iniciarse en etapas bilaterales que luego se ampliarían hasta que abarcara toda la región.

Cabe apuntar que ya se dispone de una línea de interconexión entre Honduras y Nicaragua, la cual constituye la que interconectaría a Costa Rica y Nicaragua, así como por último la construcción de la línea

entre El Salvador y Guatemala, y se han iniciado estudios para una primera interconexión entre Costa Rica y la región occidental de Panamá. Faltaría aún gestionar y estudiar las interconexiones entre los restantes pares de países, para poder completar la red regional. Además, téngase en cuenta que las primeras dos interconexiones mencionadas únicamente contemplan el intercambio de excedentes, razón por la cual no se lograría alcanzar todavía los máximos beneficios posibles.

En relación con el financiamiento para la interconexión, el Banco Centroamericano está negociando con el BID y el Banco Mundial, un paquete de recursos monetarios para que los países interesados puedan disponer de fondos para realizar proyectos regionales, incluyendo los de integración eléctrica, en condiciones muy favorables.

4. Consideraciones sobre electrificación en otros sectores consumidores de hidrocarburos

Como se mencionó al principio del capítulo, una de las maneras de disminuir en forma significativa el consumo de los hidrocarburos derivados del petróleo en la región centroamericana es el desplazamiento de la utilización directa de estos combustibles mediante energía eléctrica generada a base de recursos locales. También se indicó que en las condiciones presentes los sectores de transporte e industrias son los que consumen la mayor parte de los hidrocarburos en referencia.

a) El sector transporte

Para el análisis del consumo de combustibles derivados del petróleo se subdividió al sector transportes en cuatro áreas: el auto transporte, los ferrocarriles, la aviación y el transporte marítimo. Obviamente, sólo las dos primeras áreas podrían ser susceptibles de electrificarse.

En 1970 el consumo total de combustibles para el sector fue de 2.19 millones de toneladas equivalentes de petróleo, de lo cual 2.05 millones correspondió al área de autotransportes. Dado el escaso desarrollo y utilización de los ferrocarriles, y el aprovisionamiento parcial de combustibles de aeronaves y barcos en la región, estas tres áreas representan sólo una fracción del total.

/Al analizar

Al analizar en detalle el área de autotransporte, cifras provisionales disponibles indican que en 1978 se disponía en la región de unas 650 000 unidades. De ello el 60% correspondería a automóviles, el 35% a camiones de carga, y el resto a los autobuses. Por el lado del consumo de combustibles, los camiones de carga utilizan un 50% del total, los automóviles el 40% y los autobuses el 10% restante.

Para propósitos de una primera estimación se asume factible electrificar un 25% del parque automotriz y el 100% de los ferrocarriles, empleando para ello energía eléctrica generada mediante recursos locales. Ello podría implicar realizar las siguientes sustituciones: el 25% de los automóviles en un 5% por automóviles eléctricos y en un 20% por trolebuses; el 25% de los autobuses que utilizan motores de combustión interna sería reemplazado por trolebuses y el 25% de camiones de carga con motores de combustión interna y la totalidad de ferrocarriles dieseléctricos, por ferrocarriles movidos a base de electricidad generada con recursos locales.

Los cálculos así realizados arrojan una reducción de 520 000 toneladas equivalentes de petróleo en el consumo de hidrocarburos, y un aumento de 1.100 GWh en la demanda de electricidad, lo que da una relación global de 2.1 kWh/kg. Los requerimientos adicionales de energía eléctrica habrían representado un 13% de la demanda regional del año en referencia.

Debido principalmente a la mayor eficiencia de los motores eléctricos en comparación con la de los de combustión interna, se produciría además un ahorro de un 22% en términos de derivados de petróleo y del 13% en términos de la energía total (medida en calorías). Obviamente, la mayor parte del ahorro de combustibles se produciría por desplazamiento del automóvil por los trolebuses, y de la carga camionera por carga ferroviaria.

Las cifras presentadas apuntan a una posible contribución a la solución de los problemas energéticos de la región. Se requiere, sin embargo, realizar estudios técnicoeconómicos pormenorizados para poder definir las acciones que tendrían que realizarse en el futuro.^{5/}

^{5/} En nota aparte se presenta una propuesta de estudios al respecto, aun cuando ella sólo se refiere al transporte masivo de personas en el sector urbano.

b) El sector industrial

Las industrias consumieron en 1979 un 33% de los combustibles derivados del petróleo; además el consumo de electricidad representó un 50% de los energéticos comerciales. En este caso la situación resulta mucho más compleja y difícil de analizar por cuanto sólo se dispone de limitada información sobre las características del sector industrial en relación con sus consumos energéticos en la región. Además, existe una gran diversidad de procesos que habría que considerar en forma individual para poder estimar la posibilidad de convertirlos a sistemas eléctricos y los porcentajes en que resultaría práctico electrificarlos.

Sin embargo, se considera factible aumentar el uso de la energía eléctrica en algunos de los procesos industriales actualmente en uso (utilización de proceso seco en vez de húmedo en la fabricación de cemento; mayor uso de electricidad para la producción de aceites y grasas de las semillas de algodón; utilización de calor producido con electricidad en el teñido y acabado de textiles de algodón), así como en otros cuya instalación se tiene prevista en el futuro cercano (minerales no metálicos, aceites y grasas vegetales, textiles, pulpa y papel, fertilizantes y siderurgia).

c) Otros sectores

El otro sector sobre el cual se dispone de información sobre los requerimientos de energéticos está integrado por los consumos residenciales, comerciales y los gubernamentales que incluyen el alumbrado público. Los energéticos comerciales utilizados por este sector a nivel de consumo final son la electricidad, el gas licuado y el queroseno. Para 1979 la primera tuvo una participación del 33%, mientras que los otros dos se dividieron el 17% restante en partes iguales, aproximadamente.

En términos de hidrocarburos derivados del petróleo, también en 1979, los sectores mencionados utilizaron un 13% de los requerimientos totales de los cuales una tercera parte se consumió directamente (gas licuado y queroseno) y dos terceras partes indirectamente en la

generación de electricidad (diesel y combustóleo). El empleo predominante de los combustibles de uso directo es el de preparación de alimentos, calentamiento y alumbrado. En consecuencia, podría pensarse en sustituir totalmente estos energéticos por energía eléctrica generada con recursos locales tan pronto los costos involucrados así lo permitan.

d) Recapitulación

Con base en la información disponible --parcial en muchos aspectos-- y al considerar en conjunto los sectores antes citados, es posible afirmar que la sustitución de combustibles derivados del petróleo, por energía eléctrica generada a base de recursos propios de la región, sería significativa.

En efecto, se estima factible disminuir la demanda de hidrocarburos importados por concepto de mayor cobertura eléctrica en un 20%, lo que implicaría un aumento en la demanda de electricidad que podría ser del mismo orden de magnitud en términos porcentuales. A la reducción anterior cabría añadirle el ahorro adicional de hidrocarburos que se lograría a base de la interconexión de los sistemas eléctricos, lo que se estima sería de un 5%.

Al aplicar las cifras anteriores de ahorro a la demanda estimada de hidrocarburos para 1990 --7.5 millones de toneladas equivalentes o 150 000 barriles diarios de petróleo-- puede decirse que la región podría dejar de importar unos 40 000 barriles diarios, lo que significaría un ahorro del orden de los 500 millones de pesos centroamericanos, a los precios actuales de los hidrocarburos en el año en referencia.

Obviamente ello requeriría de grandes inversiones para ampliar la capacidad de generación y transmisión de electricidad que, para la década actual se estima en unos 5 000 millones en dólares de 1980. Faltaría solamente determinar los costos de transformación para los sectores usuarios y la bondad económica de los servicios electrificados, además de realizar estudios pormenorizados que permitan afinar las cifras indicativas aquí presentadas.

IV. POSIBLES PROGRAMAS DE COOPERACION REGIONAL

Los análisis y las consideraciones presentadas en el capítulo anterior permiten identificar temas o áreas de cooperación que puede emprender el sector eléctrico con miras a contribuir a que la región disponga de una plataforma energética que le permita un adecuado desarrollo social y económico.

Con su ejecución se buscará no sólo satisfacer la demanda eléctrica que tradicionalmente y en forma creciente ha atendido el sector, sino también asegurar una mayor participación en la solución de los problemas energéticos de la región. Entre los logros se conseguiría abaratar los costos del suministro eléctrico, mejorar el saldo del balance de pagos y reducir la dependencia externa debido a la importación de hidrocarburos. Para lograrlo, se requerirá desarrollar en forma amplia y creciente los recursos energéticos disponibles en la región, el desarrollo integrado de los sistemas eléctricos de los países y la instrumentación de una serie de estudios y medidas en torno a la conservación y eficiencia en el uso de los recursos.

A continuación se describen las acciones que podrían realizar los países para concretar los beneficios citados.

1. La interconexión eléctrica

Sin lugar a dudas, la integración de los sistemas eléctricos nacionales de los países de la región, y su operación optimizada, constituye una de las maneras más eficientes de coadyuvar a la solución de los problemas energéticos del Istmo.

La ejecución de dicho esquema integrado permitiría a los países desplazar el consumo de combustibles derivados del petróleo en la generación termoeléctrica por recursos energéticos --hidroelectricidad y geotermia-- disponibles en la región, con el consiguiente alivio de las presiones que los crecientes precios de los hidrocarburos importados ejercen sobre los países. Ello resultaría en considerables beneficios económicos para cada uno de los países participantes en el esquema, los que aumentarían en la medida en que se adopten grados crecientes de integración eléctrica.

/Al respecto

Al respecto, cabe apuntar que la disminución en la autonomía de los sistemas nacionales --argumento que ha venido dificultando la integración del sector-- debe visualizarse más bien como una solución alterna a la considerable dependencia externa a que está sometida la región, debido a la importación de los energéticos comerciales (hidrocarburos concretamente).

Tal como se señaló anteriormente, en años recientes se han venido concretando esfuerzos y acciones tendientes a lograr la eventual integración física del sector eléctrico, al nivel de países adyacentes. Todavía resta mucho camino por recorrer en lo relativo a la operación centralizada y optimizada de los sistemas binacionales integrados y, eventualmente, del sistema regional que se integre.

Existe, sin embargo, cierto grado de resistencia a la operación de los sistemas integrados con despacho centralizado, a pesar de que ello no implicaría dependencia alguna por disponer cada país de la capacidad instalada suficiente para atender sus necesidades en forma autónoma si ello fuese necesario. En efecto, de las tres interconexiones --Honduras-Hicaragua, Costa Rica-Hicaragua y Guatemala-El Salvador-- en funcionamiento o en gestión, solamente en el caso de la última se contempla, hasta donde se tiene entendido, la operación optimizada del sistema binacional interconectado.

Las actividades que se propone realizar en torno al tema de la interconexión --tal como se ha planteado en documentos anteriores (34 y 35)-- podrían agruparse en dos categorías. Dentro de la primera se incluiría la adopción de decisiones sobre el tema, la ejecución misma de las obras de interconexión y la puesta en práctica de la operación optimizada de los sistemas integrados. La segunda se refiere a la realización de estudios que tendrían por objeto actualizar las conclusiones del estudio de interconexión --bajo condiciones normales y ante escenarios alternos-- y adquirir un más amplio conocimiento de los problemas que involucra el planeamiento, desarrollo y manejo de sistemas eléctricos interconectados.

Las acciones por realizar, que corresponden a la primera categoría, incluyen la decisión para la puesta en marcha de las interconexiones El Salvador-Honduras, Guatemala-Honduras y Costa Rica-Panamá, que todavía no se han llevado a la práctica; la construcción de las obras de transmisión

internacional requeridas para la integración eléctrica regional y, finalmente, la suscripción de acuerdos relativos al despacho centralizado de la carga para que los países obtengan costos mínimos y beneficios máximos.^{1/}

Dentro de la segunda categoría de acciones por llevar a la práctica, adquiere especial relevancia la transferencia de la metodología de planeación eléctrica que se perfeccionó durante el estudio de interconexión, para asegurar su utilización por parte de los países. También se requiere actualizar y ampliar el estudio citado, incluyéndose algunos análisis de sensibilidad que comprendan diversas hipótesis sobre las proyecciones de la demanda, el crecimiento de los costos de combustibles (petróleo y carbón), la inflación, los criterios de evaluación social y las tasas de actualización. Asimismo, convendría realizar una evaluación preliminar sobre el desarrollo eléctrico futuro ante escenarios alternos, entre los cuales podría incluirse la formulación de programas de adiciones de generación que utilizan solamente fuentes energéticas propias, y el análisis de la interconexión con programas optimizados de generación a nivel regional, incluyendo la posibilidad de utilizar centrales nucleoelectricas. Otro tema de importancia sería el estudio sobre la ampliación de la interconexión eléctrica de la región centroamericana hasta México y Colombia, incluyendo la posibilidad de enviar energía hidroeléctrica en la dirección sur a norte.^{2/}

1/ En documento aparte se presenta una propuesta para realizar un seminario que permita comprender mejor los problemas involucrados en la puesta en marcha y la operación de sistemas eléctricos interconectados. El temario de dicho seminario incluiría los temas de problemas económico-financieros y administrativos, los contratos de suministro bajo situaciones alternas previsibles, y los aspectos operacionales incluyendo registros contables y su revisión periódica.

2/ En relación con este tema se han realizado estudios preliminares, tales como el titulado Integración de los recursos hidroeléctricos en América Latina: Un planteamiento, que fue presentado al Second Western Hemisphere Energy Symposium en Rio de Janeiro del 22 al 26 de septiembre de 1980.

Para poder considerar debidamente los escenarios alternos ya citados sería necesario realizar una serie de estudios básicos en torno a la elaboración de un catálogo ampliado del inventario de proyectos hidroeléctricos y de una estimación del potencial desarrollable de los recursos geotérmicos. Los proyectos hidroeléctricos del catálogo ampliado habrán de enmarcarse dentro de estudios sobre la utilización integral de los recursos hídricos disponibles en las cuencas hidrográficas principales. En los estudios acerca de la geotermia también habrán de contemplarse los usos no menos importantes del calor de baja entalpia.^{3/}

2. La coordinación del desarrollo eléctrico y de los hidrocarburos

Existe una estrecha interrelación entre el subsector eléctrico y el de los hidrocarburos, que conviene aprovechar para asegurar el desarrollo óptimo de la energía en la región.

Al efecto considérese que antes del inicio de la llamada crisis energética, la disponibilidad y los precios del petróleo y sus derivados eran tales que la factibilidad de los proyectos de generación eléctrica con base en recursos propios se establecía cuando ellos competían favorablemente con la generación a base de plantas que utilizaban hidrocarburos. Por el lado de la demanda, la elección de la electricidad para satisfacer los requerimientos energéticos de los sectores económicos usuarios, dependía de su competitividad con la alternativa de utilizar los derivados del petróleo. Sin embargo, al aumentar en forma desusada los precios de los hidrocarburos a partir de 1973, la situación se ha modificado sustancialmente, y se busca ahora la manera de disminuir la factura que supone la importación de tales energéticos. Incluso se ha llegado al caso de tener que prestar singular atención a la garantía en el suministro, al negociarse algunos contratos recientes de compra-venta.

3/ Para la elaboración de los estudios anteriores y en especial el referente a la transferencia de la metodología, resulta de la más alta conveniencia contar con el minicomputador PDP-11 asignado por el Programa Energético Centroamericano (PEIC) a la CEPAL, para la elaboración del Estudio Regional de Interconexión Eléctrica del Istmo Centroamericano (ERICA), situación que podría resolverse mediante solicitud expresa del Subcomité al PINUD.

Dada esa situación, los gobiernos han emprendido acciones y adoptado medidas tendientes a tener una mayor injerencia tanto en el suministro de los hidrocarburos como en la regulación --parcial-- de su demanda. Téngase en cuenta al efecto que la importación de los derivados del petróleo y la generación de electricidad está ahora a cargo de entes gubernamentales autónomos. También hay que reconocer las políticas adoptadas por los gobiernos en relación con el uso de los energéticos comerciales, ejemplos de los cuales serían la regulación de la importación de vehículos automotores, el fomento a la electrificación de los sistemas de transporte masivo y de los procesos industriales, y el establecimiento de los precios finales al consumidor de los combustibles.

Además, los gobiernos están en la actualidad elaborando los balances energéticos nacionales, instrumentos elementales para expandir la planificación y coordinación general del sector. De otro lado, la mayoría de los países está concentrando dichas actividades en el menor número posible de entes gubernamentales con alcance nacional.

De las consideraciones anteriores se desprende la importancia de establecer una amplia y efectiva coordinación entre el sector eléctrico y el de petróleo, con el fin de acordar después la planificación integral de la oferta y demanda de energéticos comerciales --en una primera instancia-- incorporando posteriormente lo relativo a las fuentes energéticas nuevas y renovables.

Se propone por lo tanto, la realización de estadísticas y análisis de información básica con alcance regional, así como de estudios específicos sobre temas en los cuales las economías de escala puedan representar beneficios de importancia para los países. Al respecto, se propone emprender inicialmente la formulación de balances energéticos de ámbito regional, con sus correspondientes estudios de diagnóstico y evaluación comparativa sobre escenarios alternos; sobre dicha base será posible definir un listado de trabajos adicionales por realizar tanto al nivel regional como nacional.

(Para la

Para la proyección del balance energético futuro --en el cual la demanda eléctrica desempeña un papel importante-- sería de gran valor contar de antemano con los resultados de evaluaciones preliminares acerca de la factibilidad de emprender algunos esquemas energéticos alternos de alcance regional que se relacionan con la ampliación de la capacidad de refinación de petróleo, la electrificación del transporte colectivo urbano y de los ferrocarriles, el uso intensivo de la electricidad en el sector industrial, y las alternativas de conservación de la energía a base de aumentos en la eficiencia de utilización.^{4/}

3. Otros temas

A continuación se describen en forma sucinta otros temas que en el pasado han merecido atención especial por parte del Subcomité y/o que han surgido durante el desarrollo de algunos estudios recientes realizados por la secretaría.

a) Revisión de los criterios de planeación eléctrica

Según se determinó durante el estudio regional de interconexión, al mantenerse en el futuro los criterios actualmente existentes sobre la garantía en el servicio eléctrico, podría ser necesario aceptar un sobre-equipamiento en las obras de generación --especialmente ante el desarrollo preponderantemente hidroeléctrico que se prevé-- con el aumento consiguiente en las inversiones. Es evidente que conviene definir los niveles adecuados de seguridad del suministro que sean congruentes con el grado de desarrollo de los países, por cuanto los recursos de capital involucrados podrían utilizarse mejor en la realización de otros programas de desarrollo socioeconómico.

^{4/} Para los fines anteriores --aunque en forma parcial-- se presentan documentos separados que describen en forma sucinta los estudios que podrían realizarse sobre los temas de refinación de petróleo y de electrificación del transporte colectivo de personas. Estos trabajos --y los demás del listado anterior-- harían de ser realizados en estrecha colaboración con los organismos directamente responsables de los otros sectores usuarios de la energía.

Se propone realizar un análisis cuidadoso al respecto, en el cual la seguridad del servicio no se plantea como un objetivo a cumplir sino solamente como uno de los factores a incluir dentro de la lista de parámetros que deben optimizarse mediante la valorización de la energía no servida.

b) El desarrollo geotérmico

Los principales recursos energéticos disponibles en la región para la generación de electricidad son los hidráulicos y los geotérmicos, siendo estos últimos relativamente poco conocidos. Además, el avance en el aprovechamiento de éstos en los países es notablemente desigual. Al efecto, considérese que El Salvador dispone de tres unidades en operación, mientras Nicaragua está por instalar su primera central; Costa Rica y Guatemala han logrado avances en los estudios de factibilidad de proyectos ubicados en zonas preseleccionadas; y Honduras y Panamá sólo disponen de estudios preliminares acerca de posibles yacimientos comerciales.

Es indudable la importancia de la geotermia para la generación de electricidad y de calor de baja entalpia para alimentar algunos procesos industriales y agroindustriales, y no puede minimizarse la complejidad y el elevado costo de los trabajos de investigación que se requiere realizar.

De allí que se propone abordar el tema desde un ámbito regional para atender aquellos problemas que resulten sin lugar a dudas en economías de escala, tales como la posible normalización y adquisición conjunta de equipos e instrumentos de exploración, la normalización de los procedimientos de evaluación, la utilización efectiva de la escasa asesoría disponible sobre el particular --especialmente a través de la cooperación horizontal entre los países-- y la adopción coordinada de políticas complementarias para el aprovechamiento integral de estos recursos.

Para dichos fines se dispone en la región del Grupo Regional de Energía Geotérmica (GREG), organismo subsidiario del Subcomité Centroamericano de Electrificación cuyo funcionamiento bien podría reactivarse. Asimismo, la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) está instrumentando un vigoroso programa de actividades en el campo de la geotermia a nivel latinoamericano, que también podría aprovecharse.

/c) El

c) El desarrollo integral de los recursos hídricos

El aprovechamiento de los recursos hidroeléctricos --que tan preponderante papel desempeñan en el desarrollo energético futuro de la región-- es necesario preverlo dentro de un marco amplio de referencia que conjugue en forma óptima los requerimientos y aprovechamiento previstos por los demás sectores que utilizan el agua en las cuencas hidrográficas de la región.

Para ello se dispone de estudios sobre la evaluación de los recursos hídricos disponibles en la región que fueron concluidos hacia 1971-1972 (124 y 125), además de información básica hidrológica y meteorológica que permitiría actualizar la evaluación del caso. También se cuenta con el programa de adiciones de centrales hidroeléctricas que resulta del estudio regional de interconexión (94), así como el de obras de riego y drenaje que se produjo durante un estudio ad hoc (129). Finalmente, se cuenta en los países con programas de suministro de agua potable y saneamiento que serán instrumentados como parte del Decenio Internacional de Agua Potable y Saneamiento Ambiental.

Se propone concretamente estudiar en dos etapas el desarrollo hídrico. La primera sería una evaluación actualizada de las disponibilidades y demandas --actuales y previstas-- de agua en la región, identificándose las cuencas hidrográficas que por su elevado potencial y/o alto grado de aprovechamiento previsto requieran de atención prioritaria. La segunda etapa correspondería a la formulación de planes concretos de desarrollo múltiple e integral de los recursos disponibles en las cuencas que resulten prioritarias.^{5/}

^{5/} El Salvador está elaborando ya --con apoyo del PNUD-- un plan maestro para la utilización de sus recursos de agua. Los resultados de dicho esfuerzo nacional serán una contribución importante para el estudio regional.

La labor por realizar debería ser precedida por una reunión --bajo el auspicio del Subcomité-- de las oficinas e autoridades de las entes gubernamentales que son responsables del manejo de los recursos hidráulicos a nivel nacional, con el fin de definir los lineamientos generales a seguir, los términos de referencia sobre los trabajos a realizar y los recursos técnicos y financieros con que se podría contar.

d) La normalización y compra conjunta de equipos y materiales

La adopción de criterios uniformes para el diseño, la construcción y la operación de sistemas de transmisión y distribución eléctrica es otra de las actividades de gran interés para los países del Istmo Centroamericano. La normalización a nivel regional permitiría disminuir los inventarios, sobre la base de acuerdos especiales de intercambio en casos de emergencia, y facilitaría la adquisición conjunta de materiales y equipos mediante licitaciones de llamamiento coordinadas, con las consiguientes economías para los países participantes.

Como se mencionó anteriormente, bajo la dirección del Comité Regional de Normas Eléctricas (CRNE) se completó un Manual de Normas Eléctricas, un Código Eléctrico Regional y un Catálogo Unificado de Construcción, habiéndose atendido con ellos las necesidades de la región al momento de su elaboración. Sin embargo, a estas iniciativas no se les ha dado el aprovechamiento previsto. Tampoco han contado con el seguimiento adecuado y, hasta el presente, no se ha realizado compra conjunta alguna de manera de percibir los beneficios consiguientes.

Para remediar la situación anterior y aprovechar los trabajos ya concluidos se propone poner en marcha grupos nacionales de Normas Eléctricas que tengan como función básica actualizar y oficializar eventualmente los trabajos antes mencionados. Asimismo, se sugiere impulsar y coordinar la elaboración de la documentación necesaria para la realización de compras conjuntas comenzando quizás por los materiales y equipos de uso más frecuente

/en las

en las obras de distribución y subtransmisión. También se recomienda reconsiderar y retomar si se considera conveniente, la propuesta de establecer un laboratorio de pruebas de equipos y materiales a nivel regional que permitiría a los países lograr una mayor autonomía y obtener ahorros de importancia en este tipo de trabajos que actualmente se realizan fuera del área.

e) Los estudios tarifarios

Los problemas relacionados con las políticas de precio y con el diseño de estructuras tarifarias también han constituido una preocupación del Subcomité de Electrificación, como lo evidencian las actividades realizadas por el Grupo Regional de Tarifas Eléctricas (GRTE). Sin embargo, es relativamente poco lo que se ha logrado concretar a nivel regional en materia de fijación de estructuras y niveles tarifarios, en lo que se refiere a metodologías de cálculo de activos fijos y otros indicadores económicos comúnmente utilizados en la industria eléctrica.

Este tema es de gran importancia para los organismos nacionales de electrificación en vista de sus obvias implicaciones sobre sus condiciones económico-financieras; también reviste particular interés para los organismos financieros que atienden la región. Se sugiere por lo tanto reactivar los contactos entre los personeros que tienen a su cargo estas labores en los países del Istmo con miras a intercambiar experiencias y actualizar sus conocimientos. Adicionalmente, se sugiere ampliar las perspectivas a otros campos afines como el estudio de estrategias tarifarias para contrarrestar los efectos nocivos del alza de combustibles y la manera de enfocar y definir las tarifas para los intercambios de energía y potencia entre sistemas de dos o más países bajo distintas modalidades de operación integrada.

V. EL APOYO INSTITUCIONAL PARA LA INTEGRACION ELECTRICA

Ya se ha señalado en los capítulos precedentes tanto la importancia del sector eléctrico para la solución de los problemas energéticos de la región, como la necesidad de emprender en forma acelerada la integración del sector con el fin de que los países puedan percibir los beneficios que dicho esquema integrador les ofrece. Para lograrlo, sin embargo, es necesario disponer de una base institucional que asegure la continuidad y la eficiente puesta en marcha de las actividades que requiere la integración eléctrica.

Al respecto, conviene pasar revista a la situación institucional existente.

En 1958 el Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (CCE) creó el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos para que se encargase de fomentar el desarrollo integrado del sector eléctrico. A partir de esa fecha, --y contando con la secretaría de la subsección de la CEPAL en México y con el apoyo financiero de otros organismos de las Naciones Unidas y de bancos internacionales y regionales-- el Subcomité y sus grupos subsidiarios han realizado una serie de estudios concretos y acciones de carácter integracionista, tanto dentro del campo eléctrico como del de los recursos de agua.

De otra parte, desde mediados de la década de los setenta, los organismos nacionales de electrificación instituyeron las reuniones periódicas de sus presidentes y gerentes, con el propósito de intercambiar información y de analizar los problemas comunes a los países. A la fecha se han llevado a cabo cinco de dichas reuniones, disponiéndose para ellas de una secretaría rotativa que recae en el país sede de cada evento.

Con el propósito de disponer de un organismo propio que diese seguimiento a las decisiones de dichas reuniones, para lograr la integración efectiva del sector, se propuso en 1978 la creación de un

ente regional denominado Consejo de Electrificación de América Central (CEAC)^{1/}. Dicho organismo dispondría de una junta directiva integrada por las autoridades máximas de los organismos eléctricos de la región, y de una secretaría técnica ad hoc dirigida por un coordinador general. En 1979 se elaboró un proyecto de estatuto al respecto, así como un presupuesto que habría de ser financiado por los organismos participantes. Durante la quinta reunión de presidentes y gerentes (Panamá, mayo de 1979), cuatro de los países del Istmo aprobaron la creación del CEAC; los dos países restantes ofrecieron realizar consultas al interior de sus organismos y gobiernos antes de pronunciarse al respecto. A la fecha, pues, se ha producido una decisión definitiva y el Consejo aún no ha podido establecerse.

Existe también la Comisión Centroamericana de Energía (COMENER), creada en 1974 por los gobiernos centroamericanos con el fin de analizar y buscar soluciones comunes a los problemas del sector energético. Se prevé que la Comisión pueda disponer de comités o entes subsidiarios que atiendan sectores o temas específicos. Las labores de secretaría de la Comisión recaen en la Secretaría del Tratado General de Integración Económica Centroamericana (SITCA). Panamá no es miembro de la Comisión, pero está prevista su incorporación posterior. La Comisión sólo se ha reunido una vez desde su creación (1979).

En los últimos años, y con el apoyo del FID, se instrumentó en la región el Programa Energético Centroamericano (Proyecto RLA/76/012)

- 1/ Las finalidades y objetivos de dicho organismo incluirían; impulsar la concertación de acuerdos bilaterales y multilaterales para la interconexión eléctrica; contribuir para la realización de estudios de evaluación de proyectos eléctricos, preferentemente binacionales; implantar un centro de información sobre todas las facetas técnico-financieras del desarrollo eléctrico; proveer información sobre la situación de los combustibles hidrocarburos y energéticos alternos para la producción de electricidad; presentar un frente común ante otros organismos, y facilitar la asistencia técnica recíproca entre los empresas participantes entre otros.

/que tenía

que tenía por objeto sentar bases sustantivas para abordar la planeación y el desarrollo de la energía en los países de la región. Como contrapartida institucional de dicho programa se estableció un grupo ad hoc integrado por técnicos de los organismos nacionales que participaron en el proyecto. El financiamiento inicial del programa --fondos de la OPEP y del FNUD-- se ha agotado, y no está claro al presente la forma en que podrán abordarse las fases o etapas posteriores.

Finalmente, cabe apuntar que la Organización Latinoamericana de Energía --de la cual forman parte los países centroamericanos-- tiene prevista la realización de varios programas sobre el sector energético --e incluso algunos sobre el eléctrico-- para la región latinoamericana en general y para algunos países en particular, incluidos los del Istmo Centroamericano.

Como pueda verse, a pesar de que existen diversas iniciativas y posibilidades, no se dispone aún en la región de una adecuada y efectiva base institucional para atender con eficiencia la labor de integrar al sector, y convendría resolver esta deficiencia a la mayor brevedad posible.

Al respecto convendría separar los aspectos technicoeconómicos de los de carácter político o decisorio. Dicho de otra manera, el ente que finalmente se elija para atender la tarea de integrar el sector eléctrico, habría de disponer de una secretaría que formule estudios y recomendaciones técnicas que permitan a la instancia directiva superior tomar las decisiones que más convenga a los intereses de los países.

También se considera necesario que tanto la secretaría técnica como la junta o consejo directivo estén integrados dentro de un solo organismo, para asegurar unidad de enfoques, propósitos y de acción.

La secretaría técnica habría de contar con los recursos humanos y presupuestarios suficientes para que pueda realizar la labor encomendada en forma eficiente. Para ello, el aporte de los países involucrados resulta indispensable, y seguramente podría complementarse posteriormente con recursos adicionales de la comunidad internacional.

/Se considera

Se considera que la cuarta reunión del Subcomité de Electrificación y Recursos Hidráulicos constituye una buena oportunidad y el foro adecuado para que los representantes de los organismos de electrificación discutan exhaustivamente este tema, y que puedan adoptar las decisiones que el caso amerita.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Conclusiones

a) Desde la última reunión del Subcomité de Electrificación y Recursos Hidráulicos hasta el presente, los grupos regionales, binacionales y nacionales subsidiarios --con el apoyo de la secretaría de la CEPAL-- han llevado a cabo diferentes estudios que se relacionan con el desarrollo histórico y las perspectivas del subsector eléctrico y de la energía en general, así como con la disponibilidad y el aprovechamiento de los recursos de agua. Han contado para ello con asistencia técnico-financiera del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

b) Los países de la región centroamericana han afrontado la crisis impuesta por el alza de los precios del petróleo mediante la ampliación de su deuda externa hasta niveles sin precedentes y, aparentemente, reduciendo la disponibilidad de energía para el desarrollo que existía con anterioridad a 1973. Al proyectar esa situación hacia el futuro, resulta evidente que la energía habrá de condicionar el tipo y la calidad futuras del desarrollo económico y social de los países de la región. En efecto, la demanda de energía comercial mantuvo un crecimiento sostenido durante la última década, que se redujo a partir del inicio del alza de los precios del petróleo. En caso de mantenerse las tendencias actuales de la demanda y de no modificarse los patrones para su suministro, los combustibles derivados del petróleo continuarán siendo la principal fuente energética aunque la generación de electricidad aumentaría su participación en forma creciente.

c) De otro lado no se dispone de programas definidos de largo plazo en relación con el suministro de petróleo y derivados provenientes de fuera de la región, y solamente un país ha logrado descubrir y aprovechar yacimientos de escala comercial. Aparte de lo anterior, la capacidad actual de refinación de petróleo en los países de la región habrá de excederse en breve sin que exista todavía una política definida sobre la forma de ampliarla.

/ d) Los programas

d) Los programas de desarrollo eléctrico están relativamente bien definidos hasta el mediano plazo, e implican el aprovechamiento en gran escala de los recursos hidroeléctricos y geotérmicos disponibles en la región, para sustituir en forma creciente la generación eléctrica en plantas que funcionan a base de hidrocarburos. La ejecución de dichos programas está condicionada a la existencia de una capacidad técnico-empresarial de las empresas del sector y a la disponibilidad de amplios recursos financieros.

e) La integración del sector eléctrico en la región --a base de la interconexión de los sistemas eléctricos nacionales y de la operación coordinada de los mismos-- permitiría a los países obtener beneficios económicos de importancia, cuyo monto será mayor en función del grado de interdependencia al que eventualmente se llegaran. Se ha estimado que dichos ahorros podrán superar los 1 000 millones de pesos centroamericanos --en valores actualizados a 1984-- y resultar en una reducción en la importación de hidrocarburos de 13 000 barriles diarios en promedio por un período de diez años.

f) Para poder alcanzar los beneficios antes citados de la interconexión, falta aún completar las gestiones y obras de transmisión entre tres pares de países adyacentes (Guatemala-Honduras, El Salvador-Honduras y Costa Rica-Panamá), y además llegar a un acuerdo para la operación centralizada de los sistemas. Los países que ya disponen de la infraestructura de interconexión, o que están por concluirarla, podrían derivar aún mayores beneficios del esquema de intercambio al acordar operar sus sistemas existentes en forma coordinada, en lugar de sólo intercambiar excedentes.

g) El abastecimiento de una parte importante de la demanda energética de los sectores de transporte e industria y una fracción del residencial --que al presente se atiende a base del consumo directo de hidrocarburos-- mediante energía eléctrica generada en plantas hidroeléctricas y geotérmicas, permitiría reducir significativamente la importación de hidrocarburos en el futuro en una magnitud que se estima podría llegar a 40 000 barriles diarios de petróleo en 1990, lo que

/significaría

significaría un importante ahorro de divisas. Ello requeriría, sin embargo, la realización de estudios tecnicoeconómicos sobre el particular, y la modificación y ampliación de los planes de desarrollo hidroeléctrico y geotérmico existentes.

h) No existe duda, por lo tanto, acerca de la importancia del papel que puede desempeñar la generación de electricidad en la solución de los problemas de la energía en la región. Sin embargo, para asegurar la obtención de los beneficios anotados resulta indispensable iniciar de inmediato una serie de estudios y la formulación de planes, así como disponer de una base institucional adecuada.

2. Recomendaciones

En atención a las conclusiones anteriores, y con objeto de contribuir en forma efectiva a solucionar los problemas del desarrollo energético de los países, la Secretaría se permite recomendar que:

a) En relación con el sector energético

i) Llevar a cabo un estudio global pormenorizado para establecer la forma de asegurar un suministro energético que facilite a la región alcanzar un desarrollo económico y social tal que satisfaga en forma creciente las necesidades de la población. Dicho de otra manera, se trataría de estudiar formas alternativas de alcanzar un creciente grado de autosuficiencia energética que permita a la región abordar un diferente esquema de desarrollo para beneficio de sus habitantes.

ii) Continuar con la realización de balances energéticos prospectivos a nivel nacional, e iniciar la elaboración de balances con alcance regional --con sus correspondientes estudios de diagnóstico y evaluación comparativa de escenarios alternos-- que sirvan de base para el estudio antes citado de energía y desarrollo.

iii) Para proveer bases adecuadas para realizar las proyecciones del balance energético, elaborar estudios a nivel preliminar de factibilidad sobre los temas de ampliación de la capacidad de refinación de

petróleo sobre una base regional, electrificación del transporte colectivo urbano y de los ferrocarriles, utilización intensiva de la electricidad en el sector industrial y residencial, y conservación de la energía mediante un aumento en la eficiencia de utilización, entre otros.

iv) Establecer una estrecha coordinación entre las actividades de planeación y desarrollo de los sectores eléctrico y de hidrocarburos, que facilite la solución de los problemas de la energía en la región.

b) En torno al tema del desarrollo eléctrico

i) Adoptar los pasos necesarios para hacer posible la interconexión de los sistemas eléctricos nacionales, llevándola hasta su máxima expresión integradora que incluye la coordinación a nivel regional de los planes nacionales de desarrollo eléctrico y la operación centralizada optimizada de los sistemas.

ii) Acelerar las gestiones tendientes a lograr en breve la interconexión de los pares de países adyacentes que aún no lo han hecho, y que aquellos países que ya disponen de los sistemas integrados acuerden operarlos en forma conjunta y optimizada para lograr los máximos beneficios.

iii) Realizar un seminario regional, con participación de representantes de diversos organismos gubernamentales y privados, para presentar los resultados del estudio regional de interconexión eléctrica y examinar los diferentes problemas involucrados y las posibles soluciones a los mismos.

iv) Transferir a los países de la región la metodología de planificación eléctrica que fue desarrollada durante el estudio de interconexión eléctrica.

v) Abordar la definición de los planes de desarrollo eléctrico de largo aliento --referidos a la década de los noventa-- que tomen en cuenta la participación creciente de la generación de electricidad con recursos propios en la satisfacción de la demanda total de energía.

vi) Analizar formas alternativas de atender en forma creciente las demandas energéticas de los sectores de transporte, industria y

/residencial

residencial --que actualmente utilizan en forma directa los hidrocarburos-- a base de electricidad generada con energéticos propios, para desplazar las importaciones de petróleo y derivados.

vii) Realizar estudios que incluyan el análisis de sensibilidad de los resultados de la interconexión eléctrica ante la variación de diferentes parámetros económicos, la evaluación del desarrollo eléctrico futuro entre escenarios alternos de disponibilidad de energéticos, la posibilidad de ampliar el alcance de la integración eléctrica hasta México y Colombia, y la definición de niveles adecuados de seguridad en el suministro eléctrico de la región que sean congruentes con el grado de desarrollo y las necesidades de inversión de los demás sectores económicos.

viii) Realizar estudios sobre la disponibilidad de recursos propios que pueden aprovecharse para generar electricidad bajo los escenarios alternos citados. Ello implica la actualización y ampliación del catálogo de proyectos hidroeléctricos y la estimación del potencial desarrollable de los recursos geotérmicos.

ix) Buscar la manera de atender el desarrollo geotérmico desde una base regional, enfocando aquellos temas que sin lugar a dudas resulten en economías de escala y propiciando la colaboración horizontal entre los países.

x) Realizar un estudio acerca del desarrollo de los recursos de agua en la región, dividido en dos etapas. La primera consistiría en la actualización de la evaluación de disponibilidades y demandas --actuales y previstas-- de agua y la identificación de aquellas cuencas hidrográficas de alto potencial o aprovechamiento previsto. La segunda abordaría la formulación de los planes de desarrollo múltiple e integral del agua en dichas cuencas prioritarias. El inicio de esta segunda etapa habría de ser precedido por una reunión regional, en la que participen las máximas autoridades de los organismos nacionales que atienden el desarrollo hídrico, durante la que se definirían en forma detallada los alcances de los estudios por realizar.

/xi) Adoptar

xi) Adoptar las medidas necesarias para aprovechar los trabajos existentes sobre normas eléctricas y codificación, realizando, cuando convenga, adquisiciones conjuntas de equipos y materiales, y estableciendo un laboratorio regional de prueba de los mismos.

xii) Retomar el tema de la compatibilización tarifaria ampliándolo a otros campos afines tales como la definición de tarifas para el intercambio de energía y potencia entre países y de una estrategia para contrarrestar los efectos negativos del alza en el precio de los combustibles.

c) En relación con el tema institucional

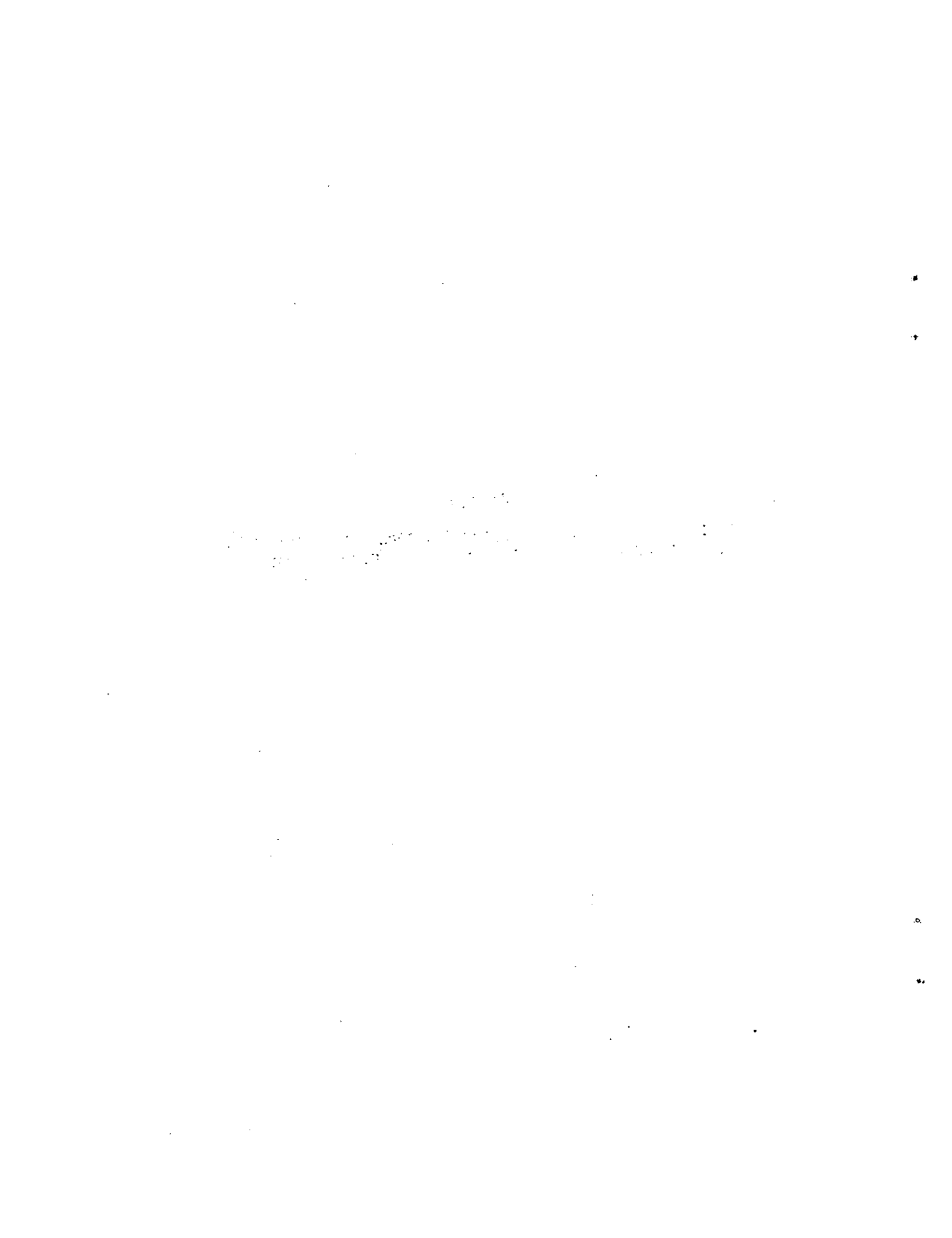
i) Reforzar, o crear donde aún no existan, las unidades de los organismos eléctricos y otras organizaciones gubernamentales que tienen a su cargo el análisis y la planificación del desarrollo energético de cada país, recomendándoles que analicen y mantengan presente además los esquemas de desarrollo de alcance regional que resulten en importantes economías de escala para los países.

ii) Definir una base institucional a nivel regional que --al contar con los niveles de decisión y de apoyo sustantivo del caso-- permitan abordar en forma eficiente la integración del sector eléctrico así como la coordinación que se requiere con el sector de hidrocarburos.

iii) Dotar al ente regional que eventualmente se seleccione, con los recursos humanos y financieros que le sean indispensables para realizar con eficiencia su labor de integración.

Anexo

**LISTADO DE DOCUMENTOS SELECCIONADOS SOBRE ELECTRIFICACION
Y RECURSOS HIDRAULICOS EN EL ISTMO CENTROAMERICANO**



Número de nota

Título del documento

Generales

- 1 Informe de la primera, segunda y tercera reuniones del subcomité centroamericano de electrificación y recursos hidráulicos (E/CN.12/CCE/207; E/CN.12/CCE/306 y E/CN.12/CCE/354)

Estadísticas eléctricas

- 2 Estadísticas de energía eléctrica de Centroamérica y Panamá, 1965-1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974 y 1975 (E/CN.12/CCE/SC.5/58; E/CN.12/CCE/SC.5/66; E/CN.12/CCE/SC.5/68; E/CN.12/CCE/SC.5/81; E/CN.12/CCE/SC.5/88; E/CN.12/CCE/SC.5/98; E/CN.12/CCE/SC.5/100; E/CN.12/CCE/SC.5/101/Rev.1; E/CEPAL/CCE/SC.5/107 y E/CEPAL/CCE/SC.5/121)
- 3 Istmo Centroamericano; Estadísticas de energía eléctrica, 1976, 1977, 1978 y 1979 (E/CEPAL/CCE/SC.5/124; E/CEPAL/CCE/SC.5/127; E/CEPAL/CCE/SC.5/133 y E/CEPAL/CCE/SC.5/136)

Estadísticas energéticas

- 4 Istmo Centroamericano: Consumo de energía, 1950-1970, 1971, 1972, 1974, 1975 y 1976 (E/CN.12/CCE/SC.5/82; E/CN.12/CCE/SC.5/94; E/CEPAL/CCE/SC.5/97; E/CEPAL/CCE/SC.5/117; E/CEPAL/CCE/SC.5/122 y E/CEPAL/CCE/SC.5/126)
- 5 Anuario estadístico de energía para Centroamérica y Panamá, 1950-1973 (E/CEPAL/CCE/SC.5/108)
- 6 Istmo Centroamericano: Estadísticas sobre energía, 1977 y 1978 (E/CEPAL/CCE/SC.5/129 y E/CEPAL/CCE/SC.5/132)

Estudios comparativos de costos

- 7 Estudio comparativo de costos de la energía eléctrica en Centroamérica y Panamá, 1966, 1967-1968, 1969-1970, 1974 y 1975 (E/CN.12/CCE/SC.5/65; E/CN.12/CCE/SC.5/77; E/CN.12/CCE/SC.5/92; E/CEPAL/CCE/SC.5/118 y E/CEPAL/CCE/SC.5/120)

Número de nota

Título del documento

Tarifas

- 8 Las políticas tarifarias eléctricas en el Istmo Centroamericano (estudio comparativo y propuestas para su armonización). Anexos A y B (E/CN.12/CCE/SC.5/60)
- 9 La depreciación y amortización de los activos fijos en la industria eléctrica de los países del Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GRTE/II/3; TAO/LAT/108)
- 10 Istmo Centroamericano: Estructuras tarifarias de las principales empresas eléctricas y lineamientos para su armonización (CCE/SC.5/GRTE/III/3; TAO/LAT 125)
- 11 Istmo Centroamericano: Estructuras tarifarias de las principales empresas eléctricas y lineamientos para su armonización. Actualización de los precios medios regionales y de las tarifas de energía eléctrica de algunas empresas (CCE/SC.5/GRTE/III/Add.1/Rev.1)
- 12 Informe sobre las tarifas de los sistemas de Occidente y Oriente del INDE (CEPAL/MEX/66/13)
- 13 Regulación de los servicios eléctricos en Guatemala (volúmenes I y II) (CEPAL/MEX/67/13; TAO/LAT/79)
- 14 Estado y perspectivas de la electrificación rural en el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GRTE/II/4; TAO/LAT/109)
- 15 Informe de la primera reunión del Grupo Regional sobre Tarifas Eléctricas (GRTE) (E/CN.12/CCE/SC.5/62)
- 16 Antecedentes y objetivos de la segunda reunión del Grupo Regional de Tarifas Eléctricas (GRTE) (CCE/SC.5/GRTE/II/2)
- 17 Informe de la segunda reunión del Grupo Regional sobre Tarifas Eléctricas (GRTE) (E/CN.12/SC.5/78)
- 18 Antecedentes y objetivos de la tercera reunión del Grupo Regional sobre Tarifas Eléctricas (CCE/SC.5/GRTE/DT.1)
- 19 Nota de la secretaría para la tercera reunión del Grupo Regional sobre Tarifas Eléctricas (CCE/SC.5/GRTE/III/3)
- 20 Informe de la tercera reunión del Grupo Regional sobre Tarifas Eléctricas (GRTE) (E/CEPAL/CCE/SC.5/103)

/Normalización

Número de nota

Título del documento

Normalización

- 21 Manuscrito de normas eléctricas para el Istmo Centroamericano. Volúmenes I, II, III y IV (E/CEPAL/CCE/SC.5/111)
- 22 Proyecto de Código Eléctrico Regional. Volúmenes I y II (CCE/SC.5/CRNE/X/4)
- 23 Catálogo General Uniforme de Codificación de Equipos y Materiales Eléctricos en el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/CRNE/VIII/3)
- 24 Laboratorio regional para pruebas de materiales y equipo eléctrico en el Istmo Centroamericano (estudio para su establecimiento) (volúmenes I y II) (CCE/SC.5/CRNE/VIII/7; TAO/LAT/121)
- 25 Bases para la compra conjunta de materiales y equipos para sistemas eléctricos en el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/CRNE/VII/4)
- 26 Informes de la primera a la décima reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas del Istmo Centroamericano (E/CN.12/CCE/SC.5/57; E/CN.12/CCE/SC.5/61; E/CN.12/CCE/SC.5/64; E/CN.12/CCE/SC.5/67; E/CN.12/CCE/SC.5/69; E/CN.12/CCE/SC.5/80; E/CN.12/CCE/SC.5/85; E/CN.12/CCE/SC.5/91; E/CN.12/CCE/SC.5/96 y E/CN.12/CCE/SC.5/104)
- 27 Notas de la Secretaría de la segunda a la décima reuniones del Comité Regional de Normas Eléctricas del Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GTAE/CRNE/II/2; CCE/SC.5/CRNE/III/2; CCE/SC.5/CRNE/IV, CCE/SC.5/CRNE/V/2; CCE/SC.5/CRNE/VI/3; CCE/SC.5/CRNE/VII/5/Rev. CCE/SC.5/CRNE/VIII/2; CCE/SC.5/CRNE/IX/2 y CCE/SC.5/CRNE/X/2)
- 28 Informe de la primera, segunda, tercera y cuarta reuniones del Grupo de Trabajo sobre Codificación (GTC) (CRNE/GTC/I/2; CRNE/GTC/II/2; E/CN.12/CCE/SC.5/80 y E/CN.12/CCE/SC.5/85)

Interconexión eléctrica

- 29 La interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano (aspectos a considerar para la elaboración de un estudio de alcance regional (CCE/SC.5/GTAE/GRIE/I/3)
- 30 La interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano (análisis preliminar de aspectos técnicoeconómicos) (CCE/SC.5/GTAE/GRIE/I/4)

Número de nota

Título del documento

- 31 Lineamientos generales de un convenio centroamericano sobre intercambio y suministro de potencia y energía eléctrica (CCE/SC.5/GTAE/GRIE/I/2)
- 32 Interconexión eléctrica de los sistemas centrales de Guatemala y El Salvador
- 33 Interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano. Evaluación de interconexiones para sistemas eléctricos combinados Guatemala-El Salvador; El Salvador-Honduras; Nicaragua-Costa Rica y Costa Rica-Panamá (CEPAL/MEX/69/20)

Anexos

- La interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano (características de las centrales hidroeléctricas) (CEPAL/MEX/69/21)
- La interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano (características de centrales térmicas) (CEPAL/MEX/69/23)
- La interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano (estudio de mercado de energía eléctrica) (s/s)
- Consideraciones generales sobre el estudio de costos de proyectos hidroeléctricos en Centroamérica y Panamá (s/s)
- Indices de costos de obras hidráulicas en Centroamérica y Panamá (s/s)
- 34 Alternativas de interconexión de los sistemas eléctricos nacionales de Nicaragua y Costa Rica (GRIE/GTNCR/II/2; TAO/LAT/103 y GRIE/GTNCR/II/2/Add.1/Rev.1; TAO/LAT/103/Add.1)
- 35 Posibilidades de interconexión de los sistemas eléctricos de algunos países del Istmo Centroamericano (CEPAL/MEX/70/12)
- 36 Informe de la secretaría al Grupo de Trabajo sobre Interconexión Eléctrica Nicaragua-Costa Rica (CCE/SC.5/GRIE/GTNCR/II/3)
- 37 Informe de la segunda reunión del Grupo de Trabajo sobre Interconexión Eléctrica Nicaragua-Costa Rica (CCE/SC.5/GRIE/GTNCR/II/4; E/CN.12/CCE/SC.5/79)
- 38 Evaluación de las posibilidades de transferencia de energía hidroeléctrica de Costa Rica a Nicaragua (CCE/SC.5/GRIE/GTNCR/III/2; TAO/LAT/123)

<u>Número de nota</u>	<u>Título del documento</u>
39	La interconexión eléctrica Guatemala-El Salvador. I. Análisis de la factibilidad de la interconexión del sistema central y el sistema CEL de El Salvador (CEPAL/MEX/73/21)
40	La interconexión eléctrica Guatemala-El Salvador. II. Incidencia de la interconexión del aumento de los precios de los combustibles derivados del petróleo y de dos alternativas del programa de obras de generación del INDE de Guatemala (CEPAL/MEX/73/21/Add.1)
41	Procedimiento para la estimación de costos de proyectos hidroeléctricos en el Istmo Centroamericano (E/CN.12/CCE/SC.5/GRIE/II/2; TAO/LAT/112)
42	Un método de planeación integrada para sistemas eléctricos de potencia (CCE/SC.5/GRIE/II/DI.3)
43	Términos de referencia para la elaboración del estudio sobre interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano. Nota de la secretaría (CCE/SC.5/GRIE/II/3)
44	Proyecto de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Modelo Nacional de Inversiones (MNI) para el sistema interconectado. Potencia instalada al inicio del programa (1981), programa de retiro de equipos térmicos antiguos y política de arranque
45	Proyecto de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Antecedentes para la determinación del costo de falla (s/s)
46	Avance del estudio de interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano. Sistemas nacionales (volúmenes I y II) (CCE/SC.5/GRIE/III/4)
47	Avance del estudio de interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano. Sistema interconectado (anexos 1 al 4) (CCE/SC.5/GRIE/III/5)
48	Estimación de los costos de inversión de proyectos hidroeléctricos para varias alternativas de potencia instalada (CCE/SC.5/GRIE/III/6)
49	Términos de referencia para la ampliación del estudio de interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano (CEPAL/MEX/76/12)

Número de nota

Título del documento

- 50 Proyecto de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Determinación de las demandas máximas del sistema regional integrado (SRNE/76/6)
- 51 Estudio de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Capacidad hidroeléctrica desarrollable considerada en el estudio del sistema regional integrado (SRNE/76/7)
- 52 Proyecto de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Programa de operación simulada de una central hidroeléctrica (CCE/SC.5/GRIE/IV/3/Rev.1)
- 53 Generalidades sobre el Modelo Global de Selección de Inversiones de la ENDESA (Chile). Aplicación al sistema ecuatoriano (CCE/SC.5/GRIE/IV/DI.1)
- 54 Distribución de costos y beneficios de la interconexión eléctrica. (Versión en inglés) (SRNE/76/10)
- 55 A second phase for the Electrical Interconnection Study in the Central American Isthmus (CEPAL/MEX/76/18)
- 56 Wien Automatic System Planning Package (WASP) - An electric utility optimal generation expansion planning computer code (CCE/SC.5/GRIE/IV/DI.2)
- 57 Modelo de Operación Simulada de una Central Hidroeléctrica (OPERHID) (CCE/SC.5/GRIE/IV/DI.3)
- 58 Análisis comparativo de las metodologías SIPSE, WASP y MGI para su aplicación en el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GRIE/IV/4)
- 59 Modelo Global de Selección de Inversiones (MGI) para los sistemas eléctricos del Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GRIE/IV/5)
- 60 Resultados preliminares del estudio de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. (Evaluación de los beneficios globales de la interconexión) (CCE/SC.5/GRIE/IV/6/Rev.1)
- 61 Análisis preliminar del sistema internacional de interconexión eléctrica para el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GRIE/IV/7)

Número de nota

Título del documento

- 62 Propuesta para fortalecer y ampliar la cooperación en la producción y utilización de la energía eléctrica en el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GRIE/IV/10)
- 63 Términos de referencia para completar el estudio de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano (SRNE/77/5)
- 64 Inventario de la información básica sobre centrales y proyectos hidroeléctricos en el Istmo Centroamericano
- 65 Términos de referencia para la elaboración de un estudio sobre costos, mercado y sistemas de transmisión para el proyecto regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano (SRNE/77/8)
- 66 Recursos hidroeléctricos en el Istmo Centroamericano y México (SRNE/77/9)
- 67 Revisión del programa de trabajo y requisitos de financiamiento para el estudio regional de interconexión eléctrica (CEPAL/MEX/ODE/78/2)
- 68 Proyecto regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Análisis, extensión y generación sintética de las series hidrológicas para los proyectos considerados en el estudio (CCE/SC.5/GRIE/V/3)
- 69 Preparación de curvas de duración de potencia para la utilización del Modelo WASP (CCE/SC.5/GRIE/V/4)
- 70 Modificaciones introducidas al Modelo WASP para su utilización en el proyecto regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/GRIE/V/5)
- 71 Proyecto regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Informaciones básicas para los estudios de desarrollo a largo plazo y de operación simulada (CCE/SC.5/GRIE/V/6)
- 72 Modificaciones efectuadas al Modelo WASP para mejorar la representación de las plantas hidroeléctricas (Modelo WASP-3) (CEPAL/MEX/SRNET/13)
- 73 Estudio sobre interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Modelo de flujos lineales (FLULIN) para estudios de flujos de potencia (CCE/SC.5/GRIE/VI/DI.1)
- 74 Estudio sobre interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Informaciones básicas para los estudios de desarrollo a largo plazo y de operación simulada (CCE/SC.5/GRIE/VI/3).

Número de nota

Título del documento

- 75 Estudio sobre interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Aplicación del modelo WASP-3 a los sistemas nacionales (CCE/SC.5/GRIE/VI/4)
- 76 Estudio sobre interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Planeación de las adiciones de generación para los sistemas nacionales. Resultados preliminares (CCE/SC.5/GRIE/VI/5)
- 77 Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Aplicación del modelo MGI al estudio (CCE/SC.5/GRIE/VII/3)
- 78 Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Aplicación del modelo WASP al estudio (CCE/SC.5/GRIE/VII/4)
- 79 Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Planificación de las adiciones de generación (CCE/SC.5/GRIE/VII/5)
- 80 Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Modelo de transferencias de energía (TRANSF) (CCE/SC.5/GRIE/VII/6)
- 81 Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Resultados de la transferencia de energía (CCE/SC.5/GRIE/VII/7)
- 82 Estudio regional de interconexión eléctrica del Istmo Centroamericano. Evaluación económica de la interconexión (CCE/SC.5/GRIE/VII/8)
- 83 Informe final del Estudio Regional de Interconexión Eléctrica del Istmo Centroamericano (tres volúmenes) (CCE/SC.5/GRIE/VIII/3/Rev.1)
- 84 Estudio Regional de Interconexión Eléctrica del Istmo Centroamericano (E/CEPAL/CCE/SC.5/135)
- 85 Apoyo a la integración del sector eléctrico en el Istmo Centroamericano (CEPAL/MEX/SRNET/38/Rev.1)
- 86 Apoyo técnico para el seguimiento al Estudio Regional de Interconexión Eléctrica en el Istmo Centroamericano (CEPAL/MEX/SRNET/38/Rev.2)
- 87 Seminario sobre la interconexión de los sistemas eléctricos en el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/IV/DI.1)

Número de nota

Título del documento

- 88 Estudio preliminar sobre la electrificación del transporte colectivo en algunas ciudades centroamericanas (CCE/SC.5/IV/DI.2)
- 89 Informe de la primera, segunda, tercera, cuarta, quinta, sexta, séptima y octava reuniones del Grupo Regional sobre Interconexión Eléctrica (GRIE) (E/CN.12/CCE/SC.5/63; E/CEPAL/CCE/SC.5/105; E/CEPAL/CCE/SC.5/109; E/CEPAL/CCE/SC.5/119; E/CEPAL/CCE/SC.5/125; E/CEPAL/CCE/SC.5/130; E/CEPAL/CCE/SC.5/131 y E/CEPAL/CCE/SC.5/134)
- 90 Notas de la secretaría al Grupo Regional sobre Interconexión Eléctrica (CCE/SC.5/GRIE/III/3; CCE/SC.5/GRIE/IV/2; CCE/SC.5/GRIE/V/2 y CCE/SC.5/GRIE/V/2/Add.1; CCE/SC.5/GRIE/VI/2; CCE/SC.5/GRIE/VII/2; CCE/SC.5/GRIE/VIII/2)

Desarrollo geotérmico

- 91 Review of Programme for Geothermal Electric Power Development in the Central American Isthmus, 1975-1985 (E/CEPAL/CCE/SC.5/106)
- 92 Proyecto regional de geotermia de los gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá (CCE/SC.5/GRIE/IV/8)
- 93 The United Nations' Approach to Geothermal Resources Assessment prepared by J. R. McNitt, Technical Adviser, United Nations, New York
- 94 Geothermal resources of Central America; Provisional Compilation of Available Data, prepared by Svein Einarsson
- 95 Status of Geothermal Exploration in the Central American Region in 1977 (CCE/SC.5/GREG/I/DI.1)
- 96 Geothermal Electric Power Development 1980-2000 Preliminary Proposals (CCE/SC.5/GREG/I.DI.5)
- 97 A Quantitative Assessment on Unproven Geothermal Power Reserves in Central America. Explanatory Note (CCE/SC.5/GREG/I/DI.6)
- 98 Informe de la secretaría al Grupo Regional de Energía Geotérmica (CCE/SC.5/GREG/I/2)
- 99 Informe de la primera reunión del Grupo Regional de Energía Geotérmica (E/CEPAL/CCE/SC.5/123)

<u>Número de nota</u>	<u>Título del documento</u>
100	El problema eléctrico de Guatemala. Estado actual y perspectivas (CEPAL/MEX/66/14)
101	Borrador de contrato para la interconexión de los sistemas eléctricos de las empresas eléctricas de Chiriquí (Panamá) y Villa Nelly (Costa Rica) (s/s)
102	Comentarios al programa de desarrollo del sistema central de Honduras (s/s)
103	Panamá: La construcción de un canal interoceánico a nivel del mar y el desarrollo de los recursos hidráulicos y de la electrificación (CEPAL/MEX/67/11/Rev.1)
104	Proyecto de solicitud de asistencia técnica al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para realizar estudios sobre el desarrollo del sistema eléctrico de Nicaragua (CEPAL/MEX/72/31)
105	Honduras: Análisis del abastecimiento eléctrico para 1983 y 1984 (CEPAL/MEX/SRNET/20)
106	Istmo Centroamericano: Actividades principales de los organismos y empresas eléctricas de la MCERN, durante el primer semestre de 1969 (CEPAL/MEX/69/18)
107	Istmo Centroamericano: Reseña de actividades en el sector eléctrico. Segundo semestre de 1969 (CEPAL/MEX/70/2) Primer semestre de 1970 (CEPAL/MEX/70/13); Segundo semestre de 1970 (CEPAL/MEX/71/6); Primer semestre de 1971 (CEPAL/MEX/71/18); Segundo semestre de 1971 (CEPAL/MEX/72/17) y Primer semestre de 1972 (CEPAL/MEX/72/34)
108	Centroamérica y Panamá: Análisis del sector de energía eléctrica, 1967 a 1968 (CEPAL/MEX/69/5)
109	Desarrollo de la energía eléctrica en Centroamérica, 1970 a 1980 (CEPAL/MEX/72/20)
110	Istmo Centroamericano: Evaluación regional del sector energía (E/CN.12/CCE/SC.5/93)
111	Istmo Centroamericano: El desarrollo del sector eléctrico y sus perspectivas, 1960-1985 (E/CN.12/CCE/SC.5/99)
112	El sector energético en el Istmo Centroamericano. (Consideraciones preliminares) (CEPAL/MEX/SRNET/78/2)

Número de nota

Título del documento

- 113 La interconexión eléctrica en el Istmo Centroamericano. Documento presentado en el Curso de Administración de Programas de Integración del ICAI (CEPAL/MEX/SENET/70/3)
- 114 Estudios sobre el primer borrador del Proyecto de la Fase de Consolidación del Programa Energético Centroamericano (PEEC) (CEPAL/MEX/SENET/64/Rev.1)
- 115 Centroamérica: Evaluación del impacto de la crisis de energía en el transporte automotor (CEPAL/MEX/74/17)
- 116 Estudio sobre la implicación de la capacidad de refinación de petróleo en el Istmo Centroamericano (OCE/SC.5/IV/DI.3)
- 117 El impacto del incremento del precio de los hidrocarburos sobre las economías del Istmo Centroamericano (CEPAL/MEX/1024/Rev.1)
- 118 Evaluación y perspectivas regionales del sector hidrocarburos (OCE/SC.5/IV/DC.4/Rev.1)

Evaluación de los recursos hídricos

- 119 Informe de la primera reunión del Comité Regional de Recursos Hídricos (E/CN.12/OCE/SC.5/56)
- 120 Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hídricos. Meteorología e hidrología (E/CN.12/OCE/SC.5/70 al 75/Add.1; TAO/LAT/104)
 - I. Costa Rica
 - II. El Salvador
 - III. Guatemala
 - IV. Honduras
 - V. Nicaragua
 - VI. Panamá
- 121 Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hídricos. Abastecimiento de agua y desagüe (E/CN.12/OCE/SC.5/70 al 75/Add.2; TAO/LAT/104)
 - I. Costa Rica
 - II. El Salvador
 - III. Guatemala
 - IV. Honduras
 - V. Nicaragua
 - VI. Panamá
- 122 Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hídricos. Riego (E/CN.12/OCE/SC.5/70 al 75/Add.3; TAO/LAT/104)
 - I. Costa Rica
 - II. El Salvador
 - III. Guatemala
 - IV. Honduras
 - V. Nicaragua
 - VI. Panamá

<u>Número de nota</u>	<u>Título del documento</u>
123	Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hidráulicos. Aspectos legales e institucionales (E/CN.12/CCE/SC.5/70 al 75/Add.4; TAD/141/104) I. Costa Rica II. El Salvador III. Guatemala IV. Honduras V. Nicaragua VI. Panamá
124	Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hidráulicos. I. Costa Rica (CCE/SC.5/70); II. El Salvador (CCE/SC.5/71); III. Guatemala (CCE/SC.5/72); IV. Honduras (CCE/SC.5/73); V. Nicaragua (CCE/SC.5/74) y VI. Panamá (CCE/SC.5/75)
125	Los recursos hidráulicos de la Cuenca del Lago Gatón y el tráfico futuro en el Canal de Panamá (CRRH/CTP/DI.3).
126	Istmo Centroamericano: Programa de evaluación de recursos hidráulicos. VII. Istmo Centroamericano (E/CN.12/CCE/SC.5/76)
127	Informe de la primera reunión del Grupo de Trabajo sobre recursos hidráulicos. El Salvador (E/CN.12/CCE/SC.5/83); Costa Rica (E/CN.12/CCE/SC.5/84); Guatemala (E/CN.12/CCE/SC.5/85); Panamá (E/CN.12/CCE/SC.5/89); Nicaragua (E/CN.12/CCE/SC.5/90) y Honduras (E/CN.12/CCE/SC.5/95)
<u>Riego</u>	
128	Términos de referencia para el estudio sobre un programa centroamericano de riego (CEPAL/MEX/75/17)
129	Estado actual y desarrollo propuesto para el riego en: El Salvador, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Honduras (E/CEPAL/CCE/SC.5/110/Rev.2; E/CEPAL/CCE/SC.5/112; E/CEPAL/CCE/SC.5/113; E/CEPAL/CCE/SC.5/114 y E/CEPAL/CCE/SC.5/115) Addendum 1. El riego en El Salvador y Nicaragua Addendum 2. Proyección de la demanda de artículos agropecuarios Addendum 3. Variación histórica de los rendimientos unitarios de cultivos seleccionados Addendum 4. Comparación de costos e ingresos para cultivos seleccionados en secano y bajo riego
130	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Proyecto de los Gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Honduras, Nicaragua y Panamá. "Grupo Asesor en Riego y Drenaje"

<u>Número de nota</u>	<u>Título del documento</u>
131	Estado actual y desarrollo propuesto para el riego en Centroamérica (E/CEPAL/CCE/SC.5/116)
132	Justificación de un programa de desarrollo y financiamiento agropecuario a base de riego en Centroamérica durante la década de los setenta (CEPAL/MEX/73/30)
133	Nota de secretaría para la primera reunión del Grupo Regional de Riego y Drenaje (GRRD) (CCE/SC.5/GRRD/I/1)
134	Informe de la primera reunión del Grupo Regional de Riego y Drenaje (GRRD) (E/CEPAL/CCE/SC.5/128)

Otros documentos sobre recursos hídricos

135	Información relativa al aprovechamiento internacional de aguas y energía eléctrica entre Suiza y países vecinos (traducción no oficial) (s/s)
136	Honduras. Aspectos administrativos y contables del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (CEPAL/MEX/69/16)
137	Aprovechamiento de los recursos hidráulicos en Centroamérica, 1970 a 1980 (CEPAL/MEX/72/33)
138	Irregularidad de la precipitación pluvial en Nicaragua y regulación de las disponibilidades hídricas para el sector agropecuario (CEPAL/MEX/73/Nic.4)
139	Análisis sobre el proyecto de previsión de crecidas en los Valles de Sula y Aguán, Honduras (CEPAL/MEX/75/25)
140	Programa de previsión de huracanes e inundaciones en el Istmo Centroamericano (CEPAL/MEX/75/4)
141	Informe de la misión PNUD/UNDRO/CEPAL sobre prevención de desastres naturales para México y el Istmo Centroamericano (Proyecto RLA/76/106). (s/s)
142	Proyecto de prevención de caudales e inundaciones en el Istmo Centroamericano; solicitud de los Gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá (Proyecto RLA/74/072) (s/s)
143	Formación de personal meteorológico e hidrológico en el Istmo Centroamericano; solicitud de los Gobiernos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá (s/s)

Número de nota

Título del documento

- 144 Informe de la misión PNUD/UNDR/CEPAL sobre prevención de desastres naturales para México y el Istmo Centroamericano (s/s)
- 145 Detección y vigilancia de huracanes en el Caribe Noroccidental; proyecto de los Gobiernos de Cuba, República Dominicana, Haití y México (s/s)
- 146 Informe de la misión PNUD/OMM/CEPAL sobre alertas ante inundaciones y huracanes en el Istmo Centroamericano y el Caribe. (Proyecto RLA/74/072) (s/s)

1. 7

2. 4

3. 1

4. 2

