

LIMITADO
CEPAL/MEX/71/18
Septiembre, 1971



ISTMO CENTROAMERICANO: RESEÑA DE ACTIVIDADES EN
EL SECTOR ELECTRICO. PRIMER SEMESTRE DE 1971

Informe preparado con la colaboración de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos.

INDICE

	<u>Página</u>
I. Introducción	1
II. Actividades de los organismos de electrificación	3
1. Guatemala	3
a) Instalaciones	3
b) Estudios	3
2. El Salvador	4
a) Instalaciones	4
b) Estudios	5
c) Otros	6
3. Honduras	6
a) Instalaciones	6
b) Estudios	7
c) Otros	9
4. Nicaragua	9
a) Instalaciones	9
b) Estudios	10
5. Costa Rica	11
a) Instalaciones	11
b) Estudios	11
6. Panamá	12
a) Instalaciones	12
b) Estudios	13
III. Actividades regionales	15
1. Desarrollo eléctrico	15
2. Interconexión eléctrica	15
3. Normalización de materiales y equipos	15
4. Evaluación regional de los recursos hidráulicos	16
5. Evaluación regional de los recursos energéticos	16
6. Asistencia técnica	16
7. Aspectos administrativos	17
8. Informes editados en el semestre	17

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

1

I. INTRODUCCION

Este informe presenta una reseña de las actividades principales llevadas a cabo en el sector eléctrico del Istmo Centroamericano durante el primer semestre de 1971. Se basa en información proporcionada por las empresas y organismos de electrificación y tiene por objeto promover el intercambio de estudios y experiencias para asegurar una mejor utilización de los recursos técnicos y financieros con que cuenta la región en este sector.

Se incluye al final un resumen de las labores que en materia de energía y aguas realizó la CEPAL en los seis países de la región, con la colaboración de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de las Naciones Unidas.

/II. ACTIVIDADES

II. ACTIVIDADES DE LOS ORGANISMOS DE ELECTRIFICACION

1. Guatemala

a) Instalaciones

El Instituto Nacional de Electrificación (INDE) continuó las obras de adición para generar energía eléctrica con la construcción de una planta a vapor de 33 MW en Escuintla. Al finalizar el semestre la obra civil se encontraba terminada en un 80 por ciento, el 95 por ciento del equipo electromecánico ya se había recibido y se había empezado a instalar. La planta iniciará operaciones comerciales en el mes de marzo de 1972, según se había programado.

La empresa invirtió 457 000 pesos centroamericanos en la expansión de sus redes de transmisión y distribución. Las obras realizadas incluyen 40 km de línea de 69 kV para interconectar el sistema occidental al central; así como 151 km de líneas de subtransmisión de 34,5 y 13.2 kV, 14 km de líneas de distribución primaria (13.2 kV) y 25 km de líneas de distribución secundaria en los sistemas oriental y occidental.

La Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A. (EEG) destinó 350 000 pesos centroamericanos a la construcción de aproximadamente 45 km de líneas de 69 kV y 40 000 pesos centroamericanos en la ampliación de la subestación de Santa Lucía. Invirtió también aproximadamente 700 000 pesos centroamericanos en sus sistemas de distribución, principalmente para la adquisición de contadores y equipos de medición, transformadores, alumbrado público, mejoras a las redes existentes y nuevas líneas cortas.

b) Estudios

El INDE terminó el informe de prefactibilidad sobre la adición de dos unidades térmicas a vapor de 40 o 60 MW para su sistema central. Contrató a la firma Kuljian Corporation para elaborar los estudios de factibilidad (que se espera estarán terminados en el mes de agosto de 1971); el diseño y especificaciones de dichas centrales.

Para los estudios de preinversión del proyecto hidroeléctrico Atitlán, el INDE, con la participación de las firmas Suissboring (de Suiza) y Solum (de México), finalizó los trabajos de perforaciones y estudios geofísicos. Se espera contar con los resultados en el mes de septiembre próximo.

El INDE elaboró además el estudio correspondiente a la primera fase del proyecto nacional de electrificación rural que tendrá un costo total de 11 millones de pesos centroamericanos y proporcionará energía a los departamentos de Huehuetenango, Quiché, San Marcos, Alta Verapaz y Baja Verapaz. La Agencia Internacional de Desarrollo del Gobierno de los Estados Unidos de América (AID) lo consideró satisfactorio y concederá un préstamo por 7 millones de pesos centroamericanos tan pronto lo apruebe el Congreso de Guatemala. Los 4 millones restantes serán financiados con fondos del gobierno. Se están elaborando estudios para la segunda fase del proyecto que cubrirá la costa sur occidental y gran parte de la zona oriental del país, cuyo costo total estimado en 17 millones de pesos centroamericanos, sería financiado con préstamos extranjeros por 11 millones y aportes locales por los 6 millones restantes.

2. El Salvador

a) Instalaciones

La Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) adjudicó a la firma japonesa Hitachi, Ltd. la licitación para el suministro e instalación de las dos turbinas de gas de 16.5 MW que serán instaladas en Soyapango, San Salvador, y se estima entrarán en operación en octubre de 1972. El monto total del contrato asciende a 3.43 millones de pesos centroamericanos.

La línea de transmisión de 115 kV Acajutla-Nejapa entró en operación en el mes de febrero. En abril la CEL publicó la licitación para el suministro de equipo y materiales y la construcción de una nueva línea de 115 kV de San Rafael Cedros a San Miguel de 108 km aproximadamente, con empalmes en Tecoluca y Usulután, (incluye las estructuras de acero, equipos de protección, conductores, aisladores, transformadores de servicio

/propio

propio, etc.) así como para instalar dos nuevas subestaciones en los puntos mencionados y realizar las ampliaciones necesarias en las subestaciones de San Rafael Cedros y San Miguel. El monto de esta licitación se estima en 1.4 millones de pesos centroamericanos, y el total del proyecto en 2.9 millones de pesos centroamericanos. Al finalizar el semestre las obras civiles de las dos nuevas subestaciones se habían adelantado en un 40 por ciento.

En el programa de electrificación rural se construyeron ocho sistemas de distribución (5 en la zona 15 y uno para cada una de las zonas 1, 9 y 11), y 16.3 km de líneas de 13.2 kV y 16 km de líneas de 7.6 kV.

La Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS) invirtió la suma de 180 000 pesos centroamericanos en la ampliación de las subestaciones Roma en la parte suroeste de la ciudad, (equipo de suicheo y líneas radiales) y San Antonio Abad (transformador de tierra de 23 kV). Concluyó además la construcción de 50 km de líneas de 22 kV con conductores de 750 MCM que interconectan sus siete subestaciones, a un costo aproximado de 10 000 pesos centroamericanos por km, y terminó la instalación del sistema de control remoto de las mismas. Este sistema, cuyo centro está localizado en las oficinas de esta empresa en San Salvador, controla la medición de kV, A, kVAR, kW y kWh en cada subestación, así como la operación a control remoto de los interruptores (34 en total), y la comunicación telefónica y por radio de todo su sistema en el territorio nacional. La inversión en este control asciende a 250 000 pesos centroamericanos, incluyendo los cables de control de la unidad central hasta las distintas subestaciones.

b) Estudios

En el proyecto geotérmico que realiza la CEL^{1/}, con un potencial de producción de vapor de los cuatro pozos perforados que equivale aproximadamente a 30 MW, se descubrió un alto contenido de boro en el vapor y el agua proveniente de los pozos, lo cual podría contaminar las aguas de los ríos hasta el grado de llegar a ser perjudiciales para las plantaciones de café y la vida vegetal de la región. Se estudiaron diversos métodos de desfogue

^{1/} Con la colaboración del Fondo Especial del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

(un acueducto al océano, reinyección del agua a pozos especialmente perforados, su almacenamiento en la superficie, etc.) y, finalmente --mediante el estudio de prefactibilidad encomendado a la firma consultora Kingston Reynolds Thom and Allardice, de Nueva Zelanda-- se determinó la conveniencia de reinyectar el agua a pozos especialmente perforados. Como el proyecto continúa siendo económicamente conveniente, y con base en estudios anteriores, la CEL ha decidido construir una planta geotérmica de 30 MW en Ahuachapán, a un costo aproximado de 10.2 millones de pesos centroamericanos sin intereses durante la construcción, incluyendo la línea de transmisión. El costo de la energía geotérmica se estimó entre 6.2 y 8.9 mils/kWh para tasas de interés entre 7 y 12 por ciento.

La CEL completó asimismo un 40 por ciento del estudio para una nueva línea de 115 kV que circundará la zona sur del área metropolitana. Esta nueva línea saldrá de las faldas del volcán San Salvador hasta San Martín, pasando por Nuevo Cuscatlán y los Planes de Renderos.

c) Otros

La Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) obtuvo un préstamo de la Asociación Internacional de Fomento (AIF), del grupo del Banco Mundial, por la suma de 5.6 millones de pesos centroamericanos a 50 años plazo, con 10 de gracia y 3/4 por ciento de interés anual, con lo que se financiarán las turbinas de gas, subestaciones y líneas de transmisión. Este préstamo fue firmado en Washington en febrero de este año, y se espera la aprobación del Congreso de El Salvador a finales del mes de julio.

3. Honduras

a) Instalaciones

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) completó el proyecto hidroeléctrico de Río Lindo, Sus dos unidades de 20 MW iniciaron operaciones de enero de este año, y la planta fue inaugurada en mayo. Aunque ambas unidades trabajan a carga completa, la ENEE ha pospuesto su aceptación a

/causa

causa de ciertos problemas técnicos que se han presentado en los gobernadores de las turbinas. El costo total del proyecto fue de 19.5 millones de pesos centroamericanos. Para el nuevo proyecto hidroeléctrico El Cajón (250 MW) que estará localizado 3 kilómetros aguas abajo de la confluencia de los ríos Humuya y Sulaco se terminó el camino de acceso y se instaló el campamento.

Durante el semestre se publicó la licitación para el suministro de los materiales para construir una línea de transmisión de 25 km de 69 kV desde la subestación La Puerta, en Sula, hasta La Lima y El Progreso, con sus respectivas subestaciones, y que será financiada con el remanente del préstamo para el proyecto de Río Lindo.

En el mes de abril se publicó la licitación para el suministro de todos los materiales necesarios para la construcción de 211 km de líneas de 34.5 kV. Al finalizar el semestre se habían recibido y adjudicado las ofertas para los postes metálicos por valor de 120 000 pesos centroamericanos. La firma inglesa "British Steel Corporation" suministrará los postes de 40 pies, y la japonesa "Sumitomo" los de 45 pies. Las ofertas para el resto de los materiales se recibirán en el mes de julio.

Con base en estudios realizados por la Empresa, se adelantan los trabajos de conversión de los sistemas de distribución de 4.16 a 13.8 kV en Puerto Cortés, San Pedro Sula y Tegucigalpa. En estas dos últimas ciudades se había completado, al finalizar el semestre, el 50 y el 80 por ciento, respectivamente, del trabajo total.

b) Estudios

La primera fase del estudio de factibilidad del proyecto hidroeléctrico El Cajón, -- que consistió en seleccionar alternativas de generación entre proyectos localizados en los ríos Humuya, Yuve y Tepemechín-- demostró que este proyecto es el que reúne las condiciones técnicas y económicas más favorables para el sistema de la ENEE, y que contribuiría además a controlar en gran parte las inundaciones del Valle de Sula. Tendría una potencia instalada de 250 MW y una capacidad de generación de 1 300 GWh; su costo, incluyendo las obras de transmisión, se estima en 92 millones de pesos centroamericanos.

/La firma

La firma consultora Motor Columbus de Suiza fue contratada para efectuar los estudios geológicos a fin de confirmar la factibilidad del sitio de la presa. Durante este semestre se perforaron 1 500 metros en la roca, y se avanzó en forma considerable en las perforaciones en el lecho del río, que se estima concluirán en el mes de julio. El estudio sobre los beneficios que este proyecto produciría en el control de las inundaciones en el Valle de Sula, encomendado a la firma consultora Harry Adams, de Florida, se encontraba en la última fase y se espera obtener los resultados finales en el mes de agosto. Como alternativa del proyecto hidroeléctrico El Cajón, se está llevando a cabo, con la empresa Motor Columbus, el estudio de prefactibilidad del proyecto denominado El Naranjito, sobre el Río Jicatuyo, 38 km aguas arriba de su confluencia con el Río Ulúa en el occidente del país. Este proyecto tendría una capacidad de 90 MW y una generación promedio anual de 465 GWh a un costo estimado de 48.4 millones de pesos centroamericanos, incluyendo las líneas de transmisión.

Como una adición de generación que servirá para reforzar la confiabilidad del sistema eléctrico central, se instalará una turbina de gas de 17 MW, cuyo costo se estima en 1.45 millones de pesos centroamericanos, y se espera iniciará operaciones en abril de 1972.

La ENEE completó un nuevo proyecto de expansión de su sistema eléctrico nacional denominado "cuarto proyecto de electrificación" con la firma Electroconsult, de Italia. Consistiría en la construcción de aproximadamente 350 km de líneas de 138 kV, 106 km de líneas de 69 kV, la instalación de 313 MVA en nuevas subestaciones y ampliaciones ya existentes, y algunas líneas y subestaciones de 34.5 kV. El costo estimado es de 11 millones de pesos centroamericanos y sería financiado en parte por el BIRF y la AIF (Grupo del Banco Mundial) y en parte con recursos internos. Se espera iniciarlo a mediados del próximo semestre. Además los sistemas eléctricos de las ciudades de Nacaome, Pespire y lugares circunvecinos en la zona sur de Honduras, actualmente de 4.16 kV, serán convertidos a 34.5 kV, derivados de la línea del mismo voltaje de San Lorenzo a Choluteca. Se planea iniciar este trabajo a fines del presente año.

/La Junta

La Junta Directiva de la ENEE aprobó el estudio sobre el programa de electrificación rural. A un costo total aproximado de 11.25 millones de pesos centroamericanos y según un orden de prioridades, con este proyecto se suministraría energía a 141 000 habitantes. La utilización para este proyecto del diferencial de intereses del crédito de la AIF al gobierno para otros proyectos eléctricos está pendiente de la aprobación del Poder Ejecutivo.

c) Otros

La ENEE (Honduras) y la ENALUF (Nicaragua) solicitaron de la firma Electroconsult un estudio de factibilidad sobre interconexión, financiado con un préstamo del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF). En un informe preliminar la Electroconsult propone la construcción de 370 km de línea de 230 kV de El Cajón a León. La interconexión se iniciaría en 1976. Los dos primeros años Nicaragua vendería a Honduras un total de 240 GWh y una potencia máxima de 40 MW; los ocho años siguientes Honduras vendería a Nicaragua un promedio anual de 575 GWh y una potencia máxima de 120 MW. En las obras requeridas Honduras invertiría 4.5 millones de pesos centroamericanos y Nicaragua 2.6 millones.

4. Nicaragua

a) Instalaciones

La Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF) finalizó la construcción de la unidad térmica No. 3 de la planta a vapor de Managua, iniciada a principios de 1968, y que cuenta con una capacidad de 45 MW. El costo total de la unidad fue de 6.5 millones de pesos centroamericanos aproximadamente. Continuó la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Santa Bárbara que desarrolla una caída de unos 200 metros en dos unidades de 25 MW cada una, y se concluyeron en más de un 70 por ciento las obras civiles de desvío, canales, túneles, casa de máquinas e instalaciones electromecánicas. Se espera entrará en operación en el presente año, utilizando en forma total la primera unidad y parcialmente la segunda.

/Se completó

Se completó una línea de 69 kV, en postes de madera, y con una extensión de 5.2 kilómetros, entre las subestaciones Chinandega y Viejo, y se instalaron líneas de distribución para proporcionar servicio a la Cooperativa Rural de Amenique.

Continuó el programa de electrificación rural. Se efectuaron licitaciones por un monto de unos 12.6 millones de pesos centroamericanos en materiales, equipos y mano de obra para líneas de transmisión y subestaciones a 138 y 69 kV y líneas de distribución a 24.9 y 14.4 kV. Se realizaron las siguientes construcciones: a) Cooperativa B, subestación Chinandega con 10 MVA y 50 km de línea de transmisión a 69 kV entre las subestaciones Chinandega y Villanueva; b) Cooperativa C, líneas de distribución de 24.9 y 14.4 kV, de las cuales 102 km quedaron totalmente terminadas y 202 km en proceso de construcción, y c) Cooperativa D, línea de transmisión de 75 km de largo a 69 kV entre las subestaciones de Acopyapa y San Miguelito. Al finalizar el semestre, las cooperativas contaban con lo siguiente:

Cooperativa	No. de asociados (miles)	Aportes (miles de pesos centroamericanos)
B	3.93	7.1
C	3.82	7.5
D	5.35	10.6

La ENALUF finalizó la construcción de su edificio administrativo iniciada en agosto de 1969, a un costo de unos 2.5 millones de pesos centroamericanos.

b) Estudios

La ENALUF de Nicaragua y la ENEE de Honduras están efectuando un estudio de factibilidad para la interconexión de sus respectivos sistemas eléctricos centrales. (Véanse las características generales del proyecto en la sección b) de Honduras.)

5. Costa Rica

a) Instalaciones

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) continuó las obras en los proyectos hidroeléctricos de Tapantí, Río Macho y Cachi.^{2/} La excavación de los túneles del proyecto Tapantí continúa siendo lenta a causa de la presencia de agua, de las grietas del terreno, y de la necesidad de inyectarlo, por lo que en el período se excavó únicamente un kilómetro, alcanzándose un total de 8.6 km, que representan el 60 por ciento de la longitud total por perforar. Por otro lado, se avanzó satisfactoriamente en el sector de la presa, toma de aguas y desarenador.

En el proyecto del Río Macho se concluyó el canal de emergencia, las guías para las compuertas y la subestructura de la casa de máquinas, y se inició el montaje de equipos hidráulicos, turbinas, tubería de presión y compuertas. En el proyecto Cachi se efectuaron trabajos de revestimiento con concreto para proteger las paredes del río.

En subtransmisión y distribución, el ICE construyó la línea de La Caja-Asunción y Mesón-Sarchí con una longitud aproximada de 16.5 km; se efectuaron mejoras a varias líneas de 34.5 kV y 13.2 kV; se completaron los sistemas de distribución de Siquirres, La Gloria y Juan Viñas, y se realizaron obras menores en zonas rurales por un total aproximado de 50 000 pesos centroamericanos.

La construcción del edificio de las oficinas centrales del ICE progresa satisfactoriamente. El avance logrado hasta el final del período representa el 56 por ciento de la obra, cuyo costo total se estima en tres millones de pesos centroamericanos.

b) Estudios

El ICE preparó las especificaciones para la unidad de gas (15 MW) que deberá entrar en operación en la ciudad de San José en 1972, e inició

^{2/} Véase descripción de cada uno de estos proyectos en la Reseña de Actividades correspondiente al segundo semestre de 1970, (CEPAL/MEX/71/6).

los estudios para seleccionar el sitio de la unidad térmica de 30 MW cuya operación se estima necesaria para 1975.

En el proyecto de Angostura se finalizaron los cálculos topográficos de los posibles sitios para la presa, y la casa de máquinas; se trabajó en la determinación de la curva de descarga del sitio, y se iniciaron los estudios para definir el trazado de la línea Cachí-Turrialba-Angostura.

En el proyecto de Arenal se continúan los trabajos de delimitación de las lagunas del mismo nombre y de Cote, y se inició el estudio sobre la primera etapa de desarrollo del proyecto. Se completó además un informe hidrológico.

El ICE llevó a cabo un estudio sobre el potencial hidroeléctrico de las cuencas hidrográficas del país, que se inició en los ríos Sixaola y Chirripó.

Se modificó el presupuesto del proyecto de electrificación de Guanacaste y Limón que realiza el ICE con un préstamo del BID^{3/}, y se trabaja en el diseño de la línea Barranca-Cañas-Liberia.

6. Panamá

a) Instalaciones

El Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) recibió el 17 de mayo las propuestas para la construcción de las obras civiles del proyecto hidroeléctrico del Bayano (2 unidades de 75 MW). La propuesta más baja resultó ser la de la firma Monitor, en representación de Energoproject de Yugoslavia, quienes cotizaron el proyecto en 25.9 millones de pesos centroamericanos. Al finalizar el semestre estaba pendiente la adjudicación definitiva del contrato. Durante el período se anunció la licitación para el suministro de las turbinas hidráulicas y los generadores para dicho proyecto. Las propuestas deberán ser presentadas el 19 de octubre de 1971. La fecha estimada para el inicio de operaciones del proyecto es enero de 1975.

^{3/} Véase la Reseña de Actividades del segundo semestre de 1970 (CEPAL/MEX/71/6).

Se continuó la construcción de la tercera unidad térmica en Bahía Las Minas (40 MW) que se estima empezará a operar a principios del próximo año.

Dentro del programa de expansión y mejoras a los sistemas se completó la construcción de 8 km de líneas de 34.5 kV, 1 km de 13.2 kV y 16.1 km de 120/240 voltios. Se adjudicaron a la firma C. Itoh de Japón contratos por: dos unidades diesel-eléctricas marca Niigata, de 2 000 kW cada una, a un costo total de unos 510 000 pesos centroamericanos, para el sistema de las Provincias Centrales, y cuatro unidades de 500 kW cada una, a un costo total de unos 315 000, para el sistema del occidente de la Provincia de Panamá. El plazo de entrega es de 9 meses.

b) Estudios

Con la colaboración de la firma Electroconsult, el IRHE continuó la elaboración de especificaciones y planos para la unidad térmica No. 4 de Bahía Las Minas (40 MW). Se completaron las especificaciones técnicas sobre el generador de vapor, el turbogenerador y las obras civiles. El costo total de esta unidad, que se estima concluirá en febrero de 1974, se ha estimado en 8.7 millones de pesos centroamericanos.

En el mes de enero se iniciaron los estudios que realizan conjuntamente el personal del IRHE y de la firma Chas T. Main sobre un plan maestro para el desarrollo del sistema eléctrico nacional, y que incluye una evaluación amplia del potencial hidroeléctrico. El costo del estudio, cuya duración se ha estimado en veintitrés meses, se calcula en 1.53 millones de pesos centroamericanos, de los cuales el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) aportará 840 000, el Banco Mundial prestará al IRHE 192 000 y el resto será aportado por el IRHE en efectivo y servicios. Se ha realizado un inventario preliminar de sitios con potencial hidroeléctrico mayor de 50 MW; se recopiló información para el estudio de mercado; se levantó un inventario de las instalaciones existentes para generación y transmisión y se analizó la transmisión requerida para una alternativa de desarrollo a base de centrales térmicas solamente.

III. ACTIVIDADES REGIONALES

La secretaría de la CEPAL con la colaboración de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos realizó en el primer semestre de 1971 las tareas que se describen en los párrafos subsiguientes. Los informes elaborados se enumeran al final y se indican en el texto con números arábigos entre paréntesis.

1. Desarrollo eléctrico

Se completaron los siguientes informes periódicos: reseña de actividades en el segundo semestre de 1970 (1) y las series estadísticas de energía eléctrica hasta 1969 (2). Se inició la organización de un curso sobre técnicas de dirección y evaluación de proyectos para los altos ejecutivos de las empresas eléctricas de la región que se celebrará en México durante la segunda mitad de 1971.

2. Interconexión eléctrica

Se continuó fomentando las posibilidades de interconexión entre los sistemas eléctricos de Nicaragua y Costa Rica. Se completó y distribuyó un informe sobre estimación de costos de proyectos hidroeléctricos (3).

3. Normalización de materiales y equipos

Se concluyó el informe de la sexta reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas (CRNE) que incluye la tercera reunión del Grupo de Trabajo sobre Codificación (4). Se completaron los siguientes proyectos de normas para la séptima reunión del CRNE: Especificaciones para postes de concreto y equipo de regulación de voltaje (5); Criterios de diseño eléctrico y mecánico para redes de transmisión y subtransmisión (6). También se terminó un documento sobre las bases para la realización de compras conjuntas de materiales y equipos eléctricos por las empresas eléctricas de la región (7). Para la cuarta reunión del Grupo de Trabajo sobre Codificación se elaboró un informe que incluye las modificaciones propuestas a las listas ya codificadas con un total de más de 5 000 artículos (8).

/Finalmente

Finalmente se elaboraron mapas sobre temperaturas extremas y velocidades máximas de vientos como base para subdividir la región en formas de diseño de acuerdo con estos parámetros.

4. Evaluación regional de los recursos hidráulicos

Se completaron los informes nacionales integrados sobre los recursos hidráulicos en El Salvador y Costa Rica (9) y (10). Estos informes cubren la disponibilidad de los recursos hidráulicos por grandes cuencas; la utilización actual y futura por sectores usuarios; los aspectos legales, institucionales y financieros; el análisis de los problemas previsibles que plantea el uso integral de las aguas, y recomendaciones sobre medidas a tomar a corto y mediano plazo. Se iniciaron gestiones para llevar a cabo las reuniones nacionales respectivas. Se avanzó en la elaboración de los informes nacionales de los países restantes.

5. Evaluación regional de los recursos energéticos

Se completaron en un 90 por ciento las series estadísticas 1950-70 sobre consumo de los principales energéticos en cada uno de los países del Istmo. Se inició la elaboración de un documento sobre evaluación del sector energético regional que incluye un análisis de las interrelaciones entre los diferentes tipos de energía utilizados en el área y recomendaciones sobre las medidas que se requieren para asegurar su aprovechamiento óptimo.

6. Asistencia técnica

Se proporcionó asistencia técnica a Panamá en materia de regulación del servicio eléctrico y a Guatemala en la preparación de un proyecto para el estudio de las aguas subterráneas en el Valle de Guatemala.

7. Aspectos administrativos

Al concluir su contrato como experto regional en normas eléctricas en abril 30, el ingeniero Rafael Carrillo se incorporó a la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de las Naciones Unidas. Se han iniciado gestiones para la contratación de un nuevo experto en normas.

Dentro del programa de asistencia técnica de las Naciones Unidas se contrató al señor Eduardo Montaña como experto en el campo energético en general y el sector de hidrocarburos en especial. Se espera contratar próximamente expertos en los siguientes campos: laboratorio de pruebas para materiales eléctricos, electrificación rural y armonización tarifaria.

8. Informes editados en el semestre

- (1) Istmo Centroamericano: Reseña de actividades en el sector eléctrico. Segundo semestre de 1970 (CEPAL/MEX/71/6)
- (2) Estadísticas de energía eléctrica en Centroamérica y Panamá, 1969 (E/CN.12/CCE/SC.5/81)
- (3) 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)
- (4) Informe de la sexta reunión del Comité Regional de Normas Eléctricas, Vol. I, II y III, (E/CN.12/CCE/SC.5/80; CCE/SC.5/CRNE/VI/4/Rev.1)
- (5) Proyectos de Normas de Trabajo CRNE-13A, CRNE-13B y CRNE-14 (CCE/SC.5/CRNE/VII/2)
- (6) CRNE-15. Criterios de diseño eléctrico para redes de subtransmisión y transmisión de energía eléctrica; CRNE-16. Criterios de diseño mecánico para redes de subtransmisión y transmisión de energía eléctrica, (CCE/SC.5/CRNE/VII/3)
- (7) Bases para la compra conjunta de materiales y equipos para sistemas eléctricos en el Istmo Centroamericano (CCE/SC.5/CRNE/VII/4)
- (8) Modificaciones a la codificación realizada por el Grupo de Trabajo (CRNE/GTC/IV/2 y Add.1)
- (9) Istmo Centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos II. El Salvador (E/CN.12/CCE/SC.5/71; TAO/LAT/104/El Salvador)
- (10) Istmo Centroamericano. Programa de evaluación de recursos hidráulicos I. Costa Rica (E/CN.12/CCE/SC.5/70; TAO/LAT/104/Costa Rica)

