

BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO

Distr.
RESTRINGIDA
LC/MEX/R.27
7 de marzo de 1986
ORIGINAL: ESPAÑOL

518
CATALOGADO

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

SOLICITUD DE COOPERACION TECNICA INTRARREGIONAL DEL INSTITUTO COSTARRICENSE
DE ELECTRICIDAD SOBRE: ADIESTRAMIENTO TEORICO-PRACTICO EN LA OBTENCION
EXPERIMENTAL DE PARAMETROS DE SUBSISTEMAS DE CONTROL DE VOLTAJE Y
VELOCIDAD DE CENTRALES HIDROELECTRICAS

INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
1. Institución solicitante	2
2. Descripción de la operación	3
a) Adiestramiento teórico práctico en la obtención experimental de parámetros de subsistemas de control de voltaje y velocidad de centrales hidroeléctricas	3
b) Temas propuestos	3
c) Descripción detallada de la operación	4
d) Participantes	5
e) Relación con otros proyectos	6
f) Justificación	7

PRESENTACION

En este documento el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), presenta al Banco Interamericano de Desarrollo (BID) una solicitud de cooperación técnica intrarregional.

La cooperación técnica solicitada consiste en que un grupo de profesionales del ICE reciba adiestramiento teórico-práctico sobre la obtención experimental de los parámetros necesarios para modelar los subsistemas de control de voltaje y velocidad de centrales hidroeléctricas en estudios de estabilidad dinámica.

La cooperación se realizaría en Costa Rica y en particular en alguna central hidroeléctrica del ICE. De esta manera se lograría transferir la tecnología de manera más efectiva y a un mayor número de profesionales locales. Para realizar la cooperación técnica solicitada se requiere personal con experiencia en el tema, y equipo ad-hoc. Se tiene conocimiento que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) de México, cuenta con personal y equipo para realizar estas pruebas sistemáticamente. Se propone, por lo tanto, que sea ese organismo el que proporcione la cooperación.

1. Institución solicitante

- a) Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Apartado postal 10032
San José, Costa Rica
Telex #2140 ICE CR

- b) Descripción de objetivos, funciones y estructura del ICE
(deberá redactarlo la empresa)

2. Descripción de la operación

a) Adiestramiento teórico práctico en la obtención experimental de parámetros de subsistemas de control de voltaje y velocidad de centrales hidroeléctricas.

Objetivos : Que los participantes:

i) Adquieran conocimientos sobre técnicas para obtener experimentalmente los parámetros -necesarios con el propósito de modelar en estudios de estabilidad dinámica- los subsistemas de excitación, estabilizadores de potencia y reguladores de velocidad.

ii) Conozcan la instrumentación necesaria para las pruebas de campo implícitas en el objetivo (i) anterior.

iii) Comprendan la estrecha relación que existe entre los ajustes de los subsistemas de control de voltaje y velocidad de las centrales generadoras y el comportamiento dinámico del sistema de energía eléctrica.

b) Temas propuestos

Los temas propuestos versan sobre la obtención experimental, mediante pruebas de campo con instrumentación ad-hoc, de datos para el modelaje de los subsistemas de control de voltaje y velocidad. Por lo tanto, la cooperación consistiría en establecer brevemente conceptos del comportamiento dinámico del sistema eléctrico ante disturbios, destacando el tipo de respuesta (eléctrica, inercial y de controles) en el dominio del tiempo así como los elementos que intervienen en cada una de ellas. Luego, se plantearían en el dominio de la frecuencia (funciones de transferencia) los modelos adecuados para representar los componentes de control de voltaje y velocidad con el fin de modelar analíticamente el comportamiento dinámico de sistemas eléctricos. Para dichas funciones de transferencia, se identificarían los parámetros que intervienen en ellas con las características y los ajustes específicos de la central generadora en la que se realicen las pruebas.

Mediante pruebas de campo se determinarían numéricamente los datos requeridos por las funciones de transferencia para el subsistema de excitación y el regulador de velocidad de la central hidroeléctrica en la que se ofrezca la cooperación. En principio se tiene pensado que la sede para la cooperación sea la central hidroeléctrica El Arenal.

De la parte práctica de la cooperación se obtendría conocimiento del tipo de instrumentación requerido para las mediciones en campo así como de los procedimientos establecidos por la CFE para la ejecución de estas pruebas. Adicionalmente se comprobarían los parámetros y se modificarían los ajustes, si ello fuese necesario, del equipo de control de la central hidroeléctrica en que se realice la cooperación.

c) Descripción detallada de la operación

La configuración que han adquirido los sistemas eléctricos de América Central al fomentar el desarrollo de sus recursos energéticos locales (hidroelectricidad y geotermia), los hace propensos a inestabilidad dinámica (oscilaciones de voltajes, frecuencia y potencia de baja frecuencia ante pequeñas perturbaciones). Tal comportamiento se agrava al interconectar los sistemas nacionales, como se ha venido haciendo, mediante líneas de transmisión largas de un solo circuito. De hecho ya se han registrado oscilaciones espontáneas al estar interconectados los sistemas eléctricos de Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

El ICE considera importante la integración eléctrica regional; prueba de ello es la puesta en servicio, en marzo de 1986, de la línea de interconexión de 230KV de Costa Rica con Panamá, con lo cual quedarán unidos eléctricamente cuatro países: Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Sin embargo, tal interconexión presenta reactancias muy grandes entre los centros de generación importantes, lo que limita la transferencia de potencia por factores de caída de voltaje y estabilidad transitoria. Adicionalmente el ajuste de los subsistemas de control de voltaje y velocidad resultan muy importantes para la estabilidad dinámica de sistemas eléctricos longitudinales cuya interconexión es débil.

Pese a la mayor complejidad técnica de la planificación y operación de sistemas eléctricos débilmente interconectados, sigue siendo atractiva la integración regional de los sistemas eléctricos, de ahí que resulte necesario abordar la problemática mencionada con recursos humanos locales capacitados en la comprensión cabal de los fenómenos de estabilidad y técnicas para controlarlos. A este respecto se están emprendiendo diversas actividades en el Istmo Centroamericano; una de ellas es la planteada en esta solicitud del ICE al BID.

Se tiene conocimiento de que el tipo de pruebas aquí planteadas se realizan sistemáticamente en las centrales generadoras de la CFE y que ésta dispone de los recursos humanos y equipo electrónico necesarios para ello. Se propone por lo tanto que la CFE proporcione la cooperación. Para ello podría enviar a Costa Rica a tres de sus profesionales con el equipo de pruebas necesario para obtener experimentalmente los datos requeridos para modelar los subsistemas de control de voltaje y velocidad. Por su parte, los participantes realizarían las pruebas con la guía de los expositores de la CFE. A su vez, los participantes conocerían el tipo de equipo que se requiere para efectuar las pruebas y los protocolos de pruebas implantados por la CFE. Como el ICE tiene sumo interés en que la transferencia de conocimientos y tecnología sea lo más efectiva posible, resulta importante que se coordinen las actividades de teoría y práctica con la debida anticipación. Se propone que la Subsección de la CEPAL en México asesore al ICE y a la CFE en la organización técnica de la operación y actúe como enlace de ambas empresas con el BID. Se propone realizar la cooperación del 2 al 13 de junio de 1986.

d) Participantes

Los 12 (doce) profesionales del ICE que participarían en el adiestramiento tienen a su cargo las tareas técnicas de especificación (planificación) y ajuste y mantenimiento (operación) de los subsistemas de control de voltaje y velocidad. También participaría personal responsable de la operación del sistema nacional interconectado.

Los participantes se dedicarían a tiempo completo, durante las dos semanas que dure la cooperación, a recibir los conocimientos sobre la metodología y el adiestramiento en las técnicas para realizar las pruebas de campo.

Los ingenieros se seleccionarían entre los responsables -en la planificación y la operación- de establecer los límites de transferencia de potencia, tanto para la red de transmisión nacional de Costa Rica como para las interconexiones con los países vecinos. La participación de estos funcionarios en la cooperación aseguraría la obtención de resultados concretos y de aplicación inmediata.

En el anexo a esta solicitud se presenta la historia personal de los profesionales que participarían. Conviene destacar que se incluye tanto al

personal responsable de los ajustes del equipo en el campo como al de análisis de sistemas eléctricos en planificación y operación.

e) Relación con otros proyectos

La solicitud de cooperación técnica planteada en este documento tiene estrecha relación con dos proyectos de cooperación regional (COPSEICA y PARSEICA) que la CEPAL está tramitando con el BID, en nombre de las empresas eléctricas del Istmo Centroamericano.

El COPSEICA (Capacitación en Operación y Planificación de Sistemas Eléctricos en el Istmo Centroamericano), consiste fundamentalmente en actividades de capacitación de funcionarios clave -de nivel intermedio de las empresas eléctricas del Istmo- en las áreas de planificación y operación de sistemas eléctricos con miras a reforzar institucionalmente las empresas y la integración eléctrica regional mediante la transferencia de herramientas metodológicas uniformes a nivel regional adecuadas para la planificación y operación de sistemas eléctricos longitudinales. Por otra parte, el Programa de Actividades Regionales en el Subsector Eléctrico del Istmo Centroamericano (PARSEICA), está formado por dos componentes: (i) la operación mejorada de los sistemas eléctricos interconectados a nivel nacional, subregional y regional, según el caso, y (ii) la planificación del desarrollo eléctrico. El propósito fundamental del PARSEICA es lograr una mejor operación y un desarrollo más integrado de los sistemas eléctricos interconectados de la región. Cabe destacar que tanto en el COPSEICA como en el PARSEICA, participarían directamente funcionarios de las empresas eléctricas.

f) Justificación

Sabiendo que los problemas de inestabilidad dinámica inhiben la utilización exhaustiva de las instalaciones del sistema eléctrico nacional de Costa Rica, el ICE ha contratado estudios para dilucidar el origen de las oscilaciones espontáneas que se han presentado. Asimismo se han iniciado actividades para abordar estudios de análisis dinámicos con recursos propios, con miras a definir límites de transmisión en planificación y operación, tomando en cuenta la restricción impuesta por la estabilidad de los sistemas eléctricos.

En ambos casos, ya sea que se contrate consultores o se aborden estudios con recursos propios, la calidad de los datos es fundamental para la credibilidad de los resultados. Se estima de suma prioridad abordar la validación de la información implícita en esta cooperación.