

621.310966148

ESSPI

E.1

PLAN DE OPERACIONES

CONVENIO DE ASISTENCIA TECNICA ITALIANA

E. E. B-EMPRESA ENERGIA BOGOTA.

480

CLASE DE PROYECTO ASISTENCIA TECNICA AL SECTOR

ENERGETICO

PAIS DE ORIGIN

COLOMBIA

AREA DE ASISTENCIA

AREA DEL DISTRITO ESPECIAL

BOGOTA

PLAN DE OPERACIONES

ENCUENTRO

ANSALDO S.P.A.

DOCUMENTO PL-01

E. E. B

ANSALDO

PLAN DE OPERACIONES

PLAN DE OPERACIONES

Relativo al Programa de Asistencia Técnica y Formación Profesional para el sistema eléctrico de las áreas de generación hidráulica, transmisión y distribución de la EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA "E. E. B."

CLASE DE PROYECTO ASISTENCIA TECNICA AL SECTOR ENERGETICO

PAIS DE EJECUCION COLOMBIA

LUGAR DE EJECUCION AREA DEL DISTRITO ESPECIAL DE BOGOTA

EJECUTORES ANSALDO S. P. A.
E. E. B.

PLAN DE OPERACIONES

1. OBJETIVO GENERAL
2. TERMINOS DE REFERENCIA PLANTAS HIDRAULICAS
 - 2.1 Operación
 - 2.2 Mantenimiento
3. TERMINOS DE REFERENCIA REDES DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION
 - 3.1 Premisa
 - 3.2. Actividades a desarrollar con prioridad
 - 3.2.1 Formación del grupo dedicado al análisis del comportamiento dinámico de la Red de Transmisión 230/115 KV
 - 3.3 Formación de un grupo de "Protección" de la Red de Transmisión 230/115 KV
 - 3.4 Formación de un grupo dedicado a la solución de problemas de aislamiento de las líneas aéreas 230/115 KV
 - 3.5 Organización de un eficaz servicio de mantenimiento para la Red de Transmisión y Distribución
 - 3.6 Formación de un grupo de técnicos calificados dedicados a la inspección de los componentes del sistema
 - 3.7 Asistencia Técnica para la evaluación de las pérdidas y sustracciones de energía
 - 3.8 Análisis del problema de compatibilidad electromagnética.
4. ACTIVIDADES
 - 4.1 Laboratorios y Centros especializados en Italia

5. PARTICIPACION
- 5.1 Participación Colombiana en la prestación del servicio
- 5.2 Participación de la Cooperación Italiana central del país
- 6.0 FORMA DE PAGO
7. PLAN DE TRABAJO
8. CONSIDERACIONES ESPECIALES
9. RESULTADOS
10. MARCO INSTITUCIONAL
11. INFORMES
12. IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS
13. SEGUROS
14. CESION
15. OBLIGACIONES PREVIAS Y PREREQUISITOS
16. ANEXOS

1. **OBJETIVO GENERAL.**

Mejorar la eficiencia en la prestación del servicio público de Energía eléctrica a la región central del País, mediante la ejecución de un programa de asistencia técnica y entrenamiento práctico para el personal que labora en las áreas de Generación Hidráulica, y Transmisión de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá.

2. **TERMINOS DE REFERENCIA - PLANTAS HIDRAULICAS.**

Se prestará asistencia técnica y entrenamiento en las plantas hidráulicas de Canoas, Salto I, Salto II, Laguneta y Dario Valencia, así:

2.1. **OPERACION.**

A. **Organización**

- a. Análisis de la organización existente.
- b. Propuesta de un esquema organizativo compatible con la realidad histórico-ambiental existente.
- c. Constitución de un archivo técnico con toda la información básica de la Central.

- B. Aspectos económicos de operación.
- a. Factor de indisponibilidad.
 - b. Identificación y análisis de las causas de indisponibilidad.
 - c. Ficha de indisponibilidad.
 - d. Manejo y utilización de las fichas de indisponibilidad.
 - e. Codificación por causa - evento.
- C. Aspectos Técnicos de Operación.
- a. Revisión de procedimientos e introducción de normas seguras de entrega y reentrega de máquinas entre operación y mantenimiento.
 - b. Evaluaciones de eficiencia de las principales máquinas y equipos por medio de medidas y comparaciones con los datos de referencia.
 - c. Realización de ensayos sobre el funcionamiento de las principales protecciones, bloqueos, líneas de regulación e instrumentación.
- D. Estudio de los daños y de los fuera de servicio.
- a. Origen y causa de las interrupciones (elaboración de ficha de eventos anómalos).

- b. Análisis técnico y estadístico de las interrupciones.
 - c. Revisión de las referencias cronológicas y la duración de las interrupciones.
 - d. Número de las interrupciones, subdivididas en programadas y accidentales.
- E. Informe Técnico Mensual.

Asistencia técnica en la elaboración y revisión del Informe Mensual para la Dirección de la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá (Sub-Gerencia de Operaciones).

2.2. MANTENIMIENTO.

- A. Organización del Mantenimiento.
- a. Análisis de la organización existente.
 - b. Propuesta de un sistema de organización y su respectivo organigrama, de acuerdo con las modernas filosofías de planificación, programación y control de mantenimiento.
 - c. Identificación y definición de las funciones que se realizan en las Plantas.

- d. Análisis y recomendación de la documentación técnica y de las metodologías necesarias para que el sistema organizativo propuesto resulte operativo.
- e. Procedimiento para el desarrollo de las Ordenes de Trabajo.
- f. Determinación de la planta de personal necesario.
- g. Asistencia técnica para las siguientes codificaciones:
 - g.1. Código para los trabajos de mantenimiento (Formulario de Ordenes de Trabajo, Hoja de vida de los equipos, mantenimiento preventivo y programado, archivo documentación técnica, etc.).
 - g.2. Código para el manejo de las piezas de repuesto.
 - g.3. Código para el manejo del material de consumo.

B. Manuales de Mantenimiento.

Los cinco (5) manuales de mantenimiento preventivo y programado para las cinco (5) Plantas hidráulicas de Canoas, Salto I, Salto II, Laguneta y Dario Valencia, serán elaborados en Colombia por el personal de la

E.E.B.; los especialistas de ANSALDO se limitarán a efectuar la supervisión local de los mismos.

C. Aspectos Técnico-Económicos orientados a la reducción de los costos de gestión.

a. Metodología para la programación de las intervenciones de mantenimiento de parada de la Unidad.

b. Metodología para el control de los tiempos y de los métodos, durante la ejecución del programa de mantenimiento de parada.

c. Lista y descripción detallada de las herramientas y equipos necesarios para la realización de los trabajos de mantenimiento.

d. Entrenamiento para el personal incorporado en la organización propuesta para el mantenimiento.

3. TERMINOS DE REFERENCIA - REDES DE TRANSMISION Y DISTRIBUCION.

3.1. PREMISA.

A continuación se propone un programa de asistencia técnica para la formación de los recursos humanos necesarios a la explotación de las redes de transmisión y

distribución, a desarrollarse mediante la realización de una serie de actividades cuyos resultados permitirán:

- Identificar las acciones necesarias para mejorar en el corto plazo el funcionamiento de la red eléctrica de la E.E.B.
- Lograr una adecuada capacitación profesional del personal de la E.E.B. en la realización de los estudios necesarios para mejorar el funcionamiento del sistema eléctrico de la Empresa y en el análisis de los resultados de los mismos como también en la implementación de las medidas de corrección sugeridas por los estudios citados.

Las actividades propuestas serán desarrolladas en estrecha colaboración con los técnicos de la E.E.B., para así lograr un eficaz entrenamiento durante el desenvolvimiento de los trabajos (training on the job).

Este método de trabajo resulta ser el más idóneo para la realización ya sea de la actitud para afrontar en forma global las problemáticas propias de un sistema eléctrico de generación y transmisión, como de los conocimientos necesarios para garantizar un mejoramiento permanente del desarrollo y operación de la red; la Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá, se verá por lo tanto beneficiada en términos de formación de personal calificado en los distintos niveles técnico-gerenciales.

Es por lo tanto necesario que en los trabajos participe entre otros, personal que posea ya conocimientos sobre el funcionamiento de la red de transmisión y distribución, para garantizar una eficaz utilización de los recursos y por lo tanto, un verdadero mejoramiento del sistema E.E.B.

Tal mejoramiento obviamente, podrá obtenerse sólo a través de un esfuerzo económico de la E.E.B., programado en tiempos más o menos largos en términos de crecimiento de la potencialidad del personal, de medios de cálculo y de equipos adecuados.

Las actividades propuestas, en lo posible, se efectuarán en Colombia con la asistencia de especialistas italianos, temporáneamente trasladados a la E.E.B.

Las actividades para las cuales será necesario utilizar medios de cálculo sofisticados disponibles en Italia y no transferibles en Colombia, deberán ser desarrolladas forzosamente en Italia.

Para estos casos, se ha previsto que el personal de la E.E.B. esté presente en los laboratorios italianos para que participe en la realización de los mencionados trabajos.

Al finalizar las actividades detalladas a continuación, se podrá constituir una unidad de "Estudios de Red" entendida

como conjunto de conocimientos técnicos y know-how especializado.

Tal unidad, que no debería revestir carácter decisorio, debería concentrar técnicos expertos en grado de ejecutar aquellos estudios especializados de soporte al proyecto preliminar del sistema y de apoyo a las otras unidades operativas para la solución de problemas específicos y particulares, de optimización de la operación de la red.

Para tal efecto, los estudios de red son necesarios:

- Para la planificación del sistema eléctrico (selección de los niveles de tensión, tamaño de la unidad de generación, localización de las estaciones de generación, selección de las características de la maquinaria);
- Para definir diseños ejecutivos de las instalaciones (selección de mejor layout de las líneas, dimensiones y alcance de los elementos del sistema, como interruptores, transformadores, etc., y selección del sistema de protección más idóneo para la red);
- Para optimizar los procedimientos de manejo (explotación) de la red (selección de las configuraciones que permitan reducir las pérdidas o que permitan minimizar el impacto de una falla; evaluación de las respuestas de la red a los transitorios

electromecánicos; análisis del comportamiento del sistema en presencia de eventos rápidos, como descargas atmosféricas, maniobra de una línea de transmisión, energización de transformadores de potencia, etc.);

- Para resolver problemas particulares (como por ejemplo el impacto de una gran instalación industrial ubicada en un punto débil de la red; el cálculo del nivel de las tensiones inducidas en las líneas telefónicas que corren paralelas a las líneas de potencia en presencia de una falla monofásica a tierra, etc.).

De esta unidad podrían formar parte, técnicos internos de la Empresa en cada una de las Divisiones o Departamentos.

La formación de tal servicio debería permitir superar la actual carencia de visión de conjunto sobre la problemática de un sistema eléctrico, actualmente presente en la E.E.B. donde cualquier División tiende a operar como unidad propia e independiente.

La participación en las actividades sugeridas debería constituir la base para la adquisición de know-how especializado pero orientado hacia una inmediata utilización práctica.

La propuesta ahora presentada tiene, obviamente, un horizonte a corto y largo plazo; sin embargo es posible entrever las perspectivas inmediatas, si se considera, como vendrá indicado a continuación, la necesidad de

afrontar con urgencia, algunos problemas de importancia primaria para obtener un concreto mejoramiento en el funcionamiento del sistema de la E.E.B.

3.2. ACTIVIDADES A DESARROLLAR CON PRIORIDAD.

Cabe subrayar que, desde el punto de vista funcional, se considera indispensable para proceder a un mejoramiento sustancial de la calidad del servicio, dar prioridad a la realización de intervenciones específicas, según las siguientes siete líneas principales de acción:

- a) Formación y capacitación (entrenamiento orientado) de un grupo con conocimientos específicos, para el análisis exhaustivo del comportamiento dinámico del sistema de transmisión y distribución para poder llegar a la formulación de propuestas decisivas necesarias al mejoramiento de la calidad del servicio.
- b) Formación y capacitación (entrenamiento orientado) de un grupo "Protección de la Red Eléctrica" encargado de redefinir los criterios y filosofía de selección y coordinación de las protecciones instaladas en la red de transmisión y distribución.
- c) Formación y capacitación (entrenamiento orientado) de un grupo cuyo objetivo es la solución de los problemas

relacionados con el aislamiento de las líneas en alta y media tensión.

- d) Organización de un eficaz servicio de mantenimiento para la red de transmisión y distribución.
- e) Formación y capacitación de un grupo de técnicos calificados y dedicados a la inspección de los componentes del sistema.
- f) Sistematización del control de las pérdidas en la red de transmisión y sobre todo de distribución.
- g) Análisis del problema de la compatibilidad electromagnética.

Como ya definido anteriormente, las actividades detalladas precedentemente persiguen a corto plazo el objetivo de mejorar la confiabilidad del sistema de transmisión y distribución de la Empresa buscando la solución de los problemas operativos más urgentes.

3.2.1. Formación del Grupo dedicado al análisis del comportamiento dinámico de la Red de Transmisión 230-115 KV con el objeto de poner a punto una estrategia operativa.

La calidad del servicio que ofrece el sistema de distribución depende de:

- Calidad de la tensión: Cada aparato opera correctamente si es alimentado por la propia tensión nominal; en caso contrario son posibles diferentes fallas, como degradación del comportamiento, reducción de la duración, daños permanentes o temporales, inconvenientes más o menos graves para el usuario.

- Confiabilidad: Cada usuario debería poder utilizar la energía eléctrica que necesita en cualquier momento, compatiblemente con las interrupciones de servicio causadas por fallas o por la acción del mantenimiento.

Los dos aspectos arriba citados son extremadamente deficientes en la Red de distribución de la E.E.B. y en particular la confiabilidad del sistema es modesta. Para un eficaz mejoramiento de ésta última, es esencial pensar en el uso de equipos de por sí más confiables con respecto a los existentes en la actualidad, y a la adopción de dispositivos automáticos de maniobra y protección, para la selección automática de las fallas y la realimentación del usuario.

Obviamente, cada mejoramiento en la confiabilidad del servicio comporta costos, más o menos elevados, en inversiones; una evaluación económica correcta deberá tener en cuenta el costo de cada interrupción no sólo en términos de energía no vendida durante las interrupciones, sino también el daño económico sufrido por el usuario,

(por ejemplo, en términos de falta de producción y, para las industrias con ciclo continuo, de falta de producción), evaluado de todos modos, como daño causado a la economía nacional.

Es obvio que lo indicado hasta ahora, aparece como una acción a largo plazo; sin embargo resulta esencial iniciar de inmediato un estudio profundo en tal sentido, estudio que se integra perfectamente a las perspectivas de la entrada en servicio del nuevo centro automático de control previsto por la E.E.B.

Las especificaciones técnicas de este nuevo Centro de Control indican claramente que las problemáticas arriba indicadas, son conocidas en la organización interna de la E.E.B.; podría entonces resaltar como una gran contradicción la adopción en un próximo futuro, de un sofisticado y moderno sistema de control, con el cual haría contraposición una red de distribución equipada con aparatos obsoletos, poco confiables, todos con control manual y unipolares.

Con el objeto de conseguir un claro conocimiento de la situación operativa existente, los mencionados análisis partirán de una serie de diferentes flujos de carga, a los efectos de:

- Identificar posibles puntos críticos en el funcionamiento en régimen permanente del sistema.

- Determinar los intercambiadores de tomas de tensión de los transformadores, que puedan garantizar un "buen perfil" de las tensiones en la red, ya sea en condiciones de funcionamiento normal como en emergencia.

Seguidamente se analizarán los siguientes problemas:

- Posibilidad de optimizar el sistema de regulación automática primaria de la tensión.
- Identificar soluciones alternativas para el flujo de potencia en caso de salida de servicio de algunas líneas, transformadores o para otras situaciones de emergencia.
- Identificar un confiable plan de reencendido y restablecimiento de la carga luego de un "apagón" total o parcial, definiendo mejores vías de reencendido para las Centrales y las maniobras a efectuarse.
- Verificar la estabilidad transitoria del sistema en diferentes configuraciones de la red.
- Analizar el posible funcionamiento a isla de la red E.E.B. en presencia de grandes perturbaciones en la red ISA; identificación de eventuales áreas de generación para funcionamiento en islas separadas en el

interior de la red E.E.B., en caso de perturbaciones en dicha red.

- Posibilidad de optimizar el plan de desconexión de cargas a través de una revisión del actual programa de identificación de los dispositivos más idóneos para su realización.

Cabe agregar que, con perspectivas a medio plazo, el grupo de estudio debería de todas maneras, lograr además los siguientes objetivos:

- Individualizar una utilización más conveniente de los equipos existentes (Reclosers), extendiendo al máximo la maniobra de recierre rápido y, hasta donde sea posible, uno o más recierres lentos.
- Mejorar las especificaciones técnicas de los transformadores de distribución sobre todo en la parte de especificación de ensayos (considerando el elevado número de fallas de tales componentes).
- Revisar las características técnicas de los actuales eliminadores, considerando la escasa función de protección ejercida respecto a los transformadores.
- Reexaminar las características de aislamiento bajo lluvia de los aisladores de las líneas aéreas, considerando el elevado número de descargas durante los días lluviosos.

- Estudiar el tipo de puesta a tierra de la red de distribución para limitar, en lo posible, las corrientes por falla monofásica a tierra (puesta a tierra a través de resistencias);
- Analizar las posibles sobretensiones en la red de distribución por fenómenos de resonancia (hierro-resonancia) y/o "open conductor" (éste último fenómeno es muy probable a causa de la presencia de dispositivos de protección y maniobra de tipo unipolar).
- Optimizar los procedimientos de búsqueda y selección de las fallas organizando oportunamente la secuencia de las operaciones de las escuadrillas de pronta intervención. Para tal fin podría ser muy útil la disponibilidad (conjuntamente con los programas de cálculo para la simulación de la red de distribución) de un programa con análisis de confiabilidad; dicho programa partiendo de datos topográficos y de carga de la red como también del conocimiento de las estadísticas de operación (número y tipo de daños por 100 KM de línea y por año, etc.) debería permitir la evaluación de la continuidad del servicio de la red de distribución en términos de KW interrumpidos y de KW no suministrados, considerando las posibles adopciones de procedimientos y mejoramientos aptos para reducir

las consecuencias de prolongadas o muy frecuentes interrupciones del servicio.

La evaluación, con base anual de los costos de operación de tales interrupciones, también obtenible automáticamente de dichos programas, permitiría la elección de los procedimientos más idóneos.

- Tratar de unificar el equipamiento para la red de distribución con la preparación de especificaciones técnicas detalladas y adecuadas a las exigencias propias del sistema E.E.B.; en particular, pensando en utilizar instrumentos de construcción local.

3.3. FORMACION DE UN GRUPO DE PROTECCION DE LA RED ELECTRICA DE TRANSMISION 230 - 115 KV.

Dicho grupo deberá encargarse de definir nuevamente los criterios de filosofía, selección y coordinación de las protecciones presentes en la Red de transmisión (y distribución).

Este grupo, según nuestra opinión, debe ser creado en su totalidad, puesto que en la E.E.B. es casi inexistente.

Desde este punto de vista, son esenciales: la preparación técnica del personal, la adquisición o la elaboración de programas de cálculo adecuados (programas digitales para los cálculos de corto circuito, para el estudio de la

estabilidad, etc.); la adquisición de adecuados aparatos (ya sea como número o como funcionalidad), para medición y ensayos, ya sea en laboratorios o en campo.

Es esencial que la coordinación de las protecciones sea manejada internamente en la E.E.E.B y que no sea confiada a consultores externos (y mucho menos a los constructores). Las obligaciones de dicho grupo deberían ser, entre otras:

- Definir un plan de protección que comprenda la elaboración de directivas para la certificación, ensayos de laboratorio, selección y perfeccionamiento de las protecciones, indicación de los tiempos máximos de eliminación de las fallas.
- Definir las especificaciones técnicas para cada uno de los aparatos principales (relés de protección, transformadores de corriente y de tensión, baterías, etc.).
- Estudiar nuevamente el programa de recierre rápido tripolar.
- Incrementar el sistema de tele-protección.
- Abastecer la red de un adecuado sistema de registro de las perturbaciones y redactar estadísticas de las perturbaciones y funcionamiento de las protecciones.

Concretamente, se analizarán y profundizarán los siguientes aspectos relacionados con este problema:

- Verificación del correcto dimensionamiento de la parte principal del equipamiento existente (interruptores, seccionadores, etc.) con relación a los niveles máximos de las corrientes de corto circuito, trifásico y monofásico, actuales y futuras.
- Revisión y cálculo de las corrientes de corto circuito, tanto trifásico como monofásico, en algunas partes de red y con diferentes niveles de generación y su distribución en las diferentes líneas.
- Revisión y cálculo de la distribución de la corriente residual, por fallas monofásicas ya sea en la red de transmisión como en la de distribución (lado 11,4 KV de los transformadores 115/11,4 KV).
- Identificación de los tiempos críticos de eliminación de las fallas con relación a la estabilidad de los generadores.
- Utilización del cierre rápido tripolar.
- Revisión de la coordinación para las protecciones de máxima corriente direccional de fase y de tierra para dos líneas muestras a elegirse en conjunto con la E. E. B.

- Análisis de la práctica actual de puesta a tierra del neutro en relación al reflejo en la coordinación de los relays de tierra.

Con la acción propuesta se pueden obtener a corto y mediano plazo, muchos mejoramientos, como:

- Mejoramiento de la coordinación de los actuales relés con reducción de las intervenciones no tempestivas, ya sea en lo que se refiere a las protecciones primarias como a aquellas de respaldo.
- Actualización, y eventuales sustituciones, de sistemas de protección obsoletos.
- Elaboración de directivas para la selección y la corrección de las protecciones.
- Mantenimiento más eficaz de las protecciones existentes.
- Referencias a normas y recomendaciones internacionales (pruebas de tipo, de aceptación, de rutinas).
- Individualización de los puntos críticos para la estabilidad del sistema y evaluación de los "Clearing Times" críticos.
- Adopción del recierre rápido.
- Posible unificación de las protecciones.

- Adopción de sistemas particulares (por ejemplo: Load-drop) para las centrales de generación y para los auxiliares.

3.4. FORMACION DE UN GRUPO DEDICADO A LA SOLUCION DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON EL AISLAMIENTO DE LAS LINEAS AEREAS 230 KV.

Dicho grupo deberá llevar a cabo los siguientes análisis:

- Verificación del nivel de protección por parte de los cables de guarda contra las descargas atmosféricas.
- Verificación de la eficiencia de la puesta a tierra de algunas torres, con relación a la contención de los fuera de servicio de las líneas por back-flashover.
- Verificación de la compatibilidad de los niveles de aislamiento de los componentes en estación, en relación con las descargas atmosféricas sobre las líneas.
- Verificación de la correcta coordinación del aislamiento de la subestación, para garantizar que una eventual descarga en esta no afecte un componente esencial de la Planta.
- Indicación de las medidas más idóneas para garantizar una mejor protección contra las descargas atmosféricas y una coordinación más adecuada del aislamiento.

El trabajo que será ejecutado en una línea y una subestación, seleccionadas de acuerdo con la E.E.B., se articulará de la siguiente manera:

- Identificación del perfil de la línea en examen.
- Identificación de las características geométricas de las torres.
- Identificación de la situación orográfica del recorrido por el cual pasan las líneas.
- Identificación de los tipos de resistencia de puesta a tierra de las torres.
- Evaluación, por medio de programas de computadora, del comportamiento de la línea frente a los transitorios por descargas atmosféricas.
- Identificación de la distribución interna de una subestación 230 KV y de las características de aislamiento de los principales componentes de la subestación.
- Cálculo del número de descargas previsible por defecto de aislamiento, con relación a las sobretensiones por descargas atmosféricas sobre las líneas aéreas.
- Coordinación de los niveles de aislamiento para la falla provocada por eventuales descargas en la subestación.

- Identificación de las modificaciones de diseño o de especificaciones a aportarse para mejorar el funcionamiento de las líneas y de las subestaciones.

De hecho, para la ejecución del trabajo es necesario utilizar programas de computadora disponibles en Italia y que, debido a su complejidad, no es posible transferir a Colombia.

5. ORGANIZACION DE UN EFICAZ SERVICIO DE MANTENIMIENTO PARA LA RED DE TRANSMISION Y DE DISTRIBUCION.

Una programación bien definida, en términos de tiempo, de directivas, de procedimientos para el mantenimiento preventivo, es indispensable para un mejoramiento de la confiabilidad del sistema y para la calidad del servicio.

Aunque la situación crítica en la que se encuentra operando la red de la E.E.B., con deficiencia de generación respecto a la demanda, puede en parte justificar la actual limitación de la acción de mantenimiento preventivo, sin embargo no justifica:

- La carencia de directivas y procedimientos adecuados para el mantenimiento de distintos componentes de la red, como también la falta de una forma cualquiera de recopilación y elaboración sistemática de las

informaciones relativas a la acción del mantenimiento correctivo efectuado.

- la deficiencia del organigrama, ya sea en términos de número como de profesionalidad.

- La carencia de equipos adecuados.

- La escasa coordinación entre los servicios de mantenimiento, los depósitos y la sección de compras.

Una acción de mantenimiento preventivo, si estuviera organizada sistemáticamente sobre todos los componentes de la planta, permitiría una minimización del número de fallas imprevistas y del consiguiente tiempo de fuera de servicio; la individualización preventiva de una situación de degradación eléctrica de un componente, consentiría la programación adecuada de la corrección a aplicar. - Una acción de mantenimiento preventivo eficaz, podría ser asegurada solamente con una buena organización y racionalización de los procedimientos en función del plan de acciones preventivas programadas, que deberían prever, entre otras cosas:

- Exámenes visuales para determinar a simple vista, el estado de conservación del componente y sus condiciones de funcionamiento.

- Inspecciones con equipamiento adecuado, para comprobar el estado real de funcionamiento del componente y diagnosticar posibles fallas simples.

- Exámenes minuciosos y acciones de mantenimiento que, a consecuencia de las operaciones de diagnóstico, fueran consideradas necesarias y con precedencia, en aquellas programadas periódicamente.

El plan de mantenimiento programado debería indicar también el tiempo/hombre necesario para un predeterminado número de componentes por año, el período del año en el cual se puedan realizar las operaciones de mantenimiento en compatibilidad con las exigencias de operación, el equipamiento y los aparatos necesarios, la frecuencia de las operaciones, como así también las instrucciones y los procedimientos para la recopilación de los resultados, de las observaciones o de otras anotaciones técnicas.

La elaboración sistemática de estas informaciones como la recopilación cuidadosa de todos los datos concernientes a las fallas de los componentes en servicio y relativas acciones de mantenimiento correctivo (tales elaboraciones podrían conseguirse en poco tiempo mediante la emanación de directivas vinculantes y procedimientos adecuados) permitirían una fácil individualización de aquellos componentes que con mayor frecuencia necesitan de mantenimiento y que podrían revelarse como puntos críticos del sistema.

Podría surgir la necesidad de modificar las especificaciones técnicas o de estudios particulares, con el consiguiente mejoramiento de la confiabilidad del sistema.

Además, la elaboración periódica de algunas informaciones podría permitir individualizar a tiempo, la tendencia a una falla simple de un componente, permitiendo de este modo programar el mantenimiento antes que la falla se presente.

Algunas de las ventajas que se obtienen de dicha racionalización del mantenimiento, son las siguientes:

- El servicio de mantenimiento no debería tener tiempos muertos; las cuadrillas de mantenimiento, dimensionadas en función de un mantenimiento sistemático, deberían encontrarse distribuidas en forma uniforme y constantemente empleadas en el tiempo, permitiendo así un notable nivel de productividad y eficiencia.

El uso de equipamientos sofisticados elevaría el nivel profesional de la organización y permitiría una diagnóstico más confiable del estado de los componentes, con el consiguiente perfeccionamiento de la frecuencia de las inspecciones y de la cantidad de repuestos.

Todo esto produciría, obviamente, beneficios económicos fácilmente evaluables.

Un tratamiento particular deberá ser reservado a las mediciones: éstas deberán ser efectuadas por personal especializado, capacitado en el uso de equipamientos sofisticados y con un experimentado sentido crítico para poder producir diagnósticos muy confiables.

Para tal fin es necesario seguir los cursos de formación adecuados que se consideren necesarios.

En el futuro inmediato debería preverse una adecuada potenciabilidad del sector de mantenimiento de los cables subterráneos, en términos de organigrama, de conocimientos, (correcto procedimiento de parada en obra de los cables, de ejecución de las juntas y de los terminales, etc.) y de aparatos (localizadores de fallas en número adecuado, etc.).

Para este sector, en tal caso, sería revisado el actual procedimiento de intervención para el mantenimiento correctivo, con el fin de evitar apresuradas acciones de reparación sobre cables viejos y poco eficientes con las consiguientes y posteriores degradaciones de la confiabilidad. - En efecto, se supondría más provechosa una más larga indisponibilidad temporal de un cable (necesaria por ejemplo, para su sustitución, en particular para los cables viejos y con muchas uniones), que una serie de acciones correctivas de emergencia sobre el mismo cable que no influyen favorablemente en la calidad del servicio.

En resumen, los objetivos de esta parte del trabajo, son los siguientes:

- Definir procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo para instalaciones y componentes eléctricos de instalación.
- Definir las características técnicas del equipo necesario para realizar una acción eficaz de diagnóstico y mantenimiento preventivo.
- Redactar directivas y órdenes de servicio para la programación del mantenimiento.
- Programar los tiempos/hombre necesarios para cada intervención de mantenimiento y para cada componente, con el fin de optimizar ya sea los tiempos de ejecución de los trabajos como el personal empleado.
- Codificar los componentes mediante planillas en las cuales se registrarán todas las intervenciones de mantenimiento realizadas en las mismas desde el momento de la adquisición hasta su substitución.
- Definir un correcto flujo de las informaciones y prever convenientes programas de cálculo para la elaboración de las mismas.

- Controlar la gestión de los depósitos con relación a las provisiones, a los repuestos, al movimiento de los materiales, etc.

6. FORMACION DE UN GRUPO DE TECNICOS CALIFICADOS DEDICADOS A LA INSPECCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

La mayoría de los estudios relativos a la confiabilidad de los componentes eléctricos en servicio, muestran que la distribución acumulativa de las fallas, presenta una alta incidencia en la iniciación y terminación de la vida real del componente.

Debido a que la tasa de fallas (relativamente más alta en el periodo subsiguiente a la puesta en servicio) está estrechamente relacionada a defectos preexistentes en el proyecto de las instalaciones, resulta de fundamental importancia individualizar tales posibles problemas por medio de una apropiada práctica de ensayos.

Una primera acción para reducir sensiblemente la tasa de fallas sería, por lo tanto, realizada a través de una atenta y calificada supervisión técnica durante la fase de construcción y sobre todo durante los ensayos de las instalaciones. Tales prácticas son casi inexistentes en la E.E.B., ya sea por motivos de costos que por carencia de personal técnico preparado.

Se han introducido recientemente por parte de la E.E.B. algunas acciones en tal sentido, con relación a equipos modestos de fabricación local (control de calidad) con resultados satisfactorios. Esto confirma la validez de la propuesta de un servicio de inspección y control por lo menos durante la fase de construcción y de ensayo, de las instalaciones eléctricas de mayor valor. Pruebas de este tipo deberían ser solicitadas, efectuadas y seguidas por personal de E.E.B., para transformadores de potencia, transformadores de corriente y de tensión para el sistema AT, descargadores, interruptores, seccionadores y generadores. Las especificaciones técnicas deberían tener en cuenta los resultados de los estudios de red, puesto que los problemas enfrentados en fase de planificación, proyectación y ejercicio pueden influenciar sensiblemente la redacción de las mismas especificaciones. Tales especificaciones deberían estar particularmente orientadas a definir el comportamiento de los componentes (esfuerzos eléctricos y mecánicos), las características principales (tipo de construcción y confiabilidad), los procedimientos de aceptación y las pruebas (de tipo y rutina). Estas últimas constituyen la parte calificada de las especificaciones, en particular si son definidas con relación a los requisitos propios del funcionamiento de la red E.E.B.

Importante, desde este punto de vista, es la disponibilidad de personal en condición de seguir la ejecución de las pruebas, sobre todo, interpretando en forma correcta los resultados y evaluando las consecuencias sobre el comportamiento de las instalaciones una vez en servicio en la red E.E.B..

Se hacen consideraciones análogas para las interpretaciones y la lectura de los certificados de aprobación suministrados por los constructores. Las ventajas más importantes que podrían resultar de este tipo de acción, se refieren, además de una reducción de la tasa de fallas iniciales sobre los componentes como ya se indicó al comienzo, al hecho de que la E.E.B. podría en el futuro, no depender en su mayoría de los constructores.

La propuesta de trabajo que se presenta en este párrafo, está por lo tanto orientada a la formación en el ámbito de la E.E.B., de un equipo de técnicos que en el futuro puedan desarrollar de manera autónoma esta actividad.

La formación de este equipo se producirá a través de una capacitación apropiada; dicha capacitación se logrará gracias a la asistencia técnica que el proyecto suministra, asistiendo ambas partes a un determinado número de inspecciones calificadas, que podrán efectuarse en las empresas nacionales o extranjeras durante la fase de fabricación y ensayos de los componentes más importantes de la red, adquiridos por la E.E.B.

La propuesta de trabajo incluye también la instauración de programas de inspecciones periódicas a efectuarse durante la operación, en los principales componentes de la red, con indicación de procedimientos, modalidades de medición y posibles claves de interpretación de los resultados.

También se indicarán los tipos, las calidades y las principales características técnicas para los equipos de medición necesarios.

3.7. ASISTENCIA TECNICA PARA LA PUESTA A PUNTO DE UNA METODOLOGIA DIRIGIDA A LA EVALUACION DE LAS PERDIDAS Y DE LAS SUSTRACCIONES DE ENERGIA.

La metodología propuesta, basada en la experiencia del ENEL, puede dividirse en las tres fases siguientes:

- 1) Determinación del balance energético global o bien, si fuera posible, por áreas.
- 2) Cálculo de las pérdidas en las redes de transmisión y de distribución.
- 3) Evaluación de la energía sustraída debido a los robos.

3.7.1. 10. Fase: Determinación del balance energético global o bien, si fuera posible, por áreas.

A nivel de sistema global, se realizará una primera evaluación de máxima de las pérdidas de energía, el análisis del balance entre la producción (producción neta de los servicios auxiliares de las centrales y de las estaciones), los intercambios con terceros y las provisiones al usuario.

La determinación de las pérdidas por esta vía, (es decir por diferencias) presenta errores, especialmente en los niveles de cada una de las áreas del sistema; dichos errores están provocados sobre todo por la falta de simultaneidad entre la lectura de los medidores y la provisión de energía y en parte por la presencia de errores de mediciones.

Además hay que tener en cuenta eventuales pequeñas centrales, presente en los niveles de tensión más baja, de las cuales a menudo no se suministran informaciones precisas sobre su servicio.

En esta fase se propone una asistencia para la dirección y la gestión de los datos de lectura de consumo de energía.

El trabajo de ANSALDO consistirá en el análisis de la situación actual y en la preparación de un informe con consejos.

El servicio propuesto no incluye una eventual puesta a punto de software para el tratamiento de los datos ni la eventual definición de las modalidades de instalación de equipos de medición.

3.7.2. 2o. Fase: Cálculo de las pérdidas en las redes de transmisión y de distribución.

Para lograr una mayor precisión en la evaluación de las pérdidas, es necesario seguir una metodología diferente, es decir, determinarlas no como diferencias entre generación y carga, sino mediante la ejecución de cálculos de red que permiten evaluar las pérdidas de potencia.

Con respecto al nivel de tensión: AT, MT, BT, se aconsejan los métodos detallados a continuación.

Al finalizar, para cada área del sistema se efectuarán exámenes de concordancia con las otras áreas.

a) Red AT y Transformación AT/MT.

La evaluación de las pérdidas de potencia se efectúa mediante la ejecución de cálculos de load-flow en la red real. Las pérdidas de energía son determinadas en base a las horas de utilización en condiciones de pico y en base a las horas de pérdida.

Mayor será la precisión del cálculo, cuanto mayor sea el número de situaciones instantáneas de carga examinadas.

En la presente oferta, se supone que los datos de carga y de red, para la ejecución de los cálculos de load-flow, se encuentren disponibles en la E.E.B., que sean confiables y que la ejecución de los cálculos sea realizada por personal E.E.B.

ANSALDO indicará la metodología a seguir para evaluar las pérdidas de energía a partir de los resultados de los cálculos de load-flow.

b) Red MT

Un conocimiento exacto de las pérdidas en la red MT es posible únicamente disponiendo de un Banco de Datos y de programas de cálculo de red conectados a dicho Banco.

En el caso que existiera en la E.E.B. el Banco de Datos en objeto, que se hubiera cumplido con la carga inicial de datos, que se hubiera finalizado el examen y el control de dichos datos y que los programas de cálculo de load-flow conectados al Banco de Datos estuvieran funcionando, se podrían realizar estudios sobre la red real.

En este caso ANSALDO indicará la metodología a seguir para evaluar las pérdidas a partir de los resultados de los cálculos de load-flow.

Los cálculos de load-flow serán realizados por personal E.E.B. como así también la elaboración de los datos de carga necesarios para la ejecución de los estudios de load-flow.

En cambio en el caso que, por cualquier motivo, no fuera aún posible utilizar en modo eficiente el Bando de Datos, se sugiere la aplicación de un procedimiento simplificado - puesto a punto por ENEL - que permita lograr, con un aceptable grado de aproximación, el valor de las pérdidas de potencia y que provee también informaciones útiles sobre la calidad del servicio en la red MT.

Este procedimiento consiste principalmente en un modelo que simula el comportamiento de la red MT radial mediante la representación de líneas típicas, vistas desde un punto de inyección de corriente.

El software necesario se divide en dos puntos:

- Archivo de datos de red con relativos procedimientos de carga de puesta al día.
- Cálculo de load-flow.

ANSALDO se ocupará de la preparación, de la transferencia y de la adaptación de dicho software a la situación E.E.B.; ANSALDO además, indicará la metodología a seguir para evaluar las pérdidas y suministrará toda la asistencia técnica necesaria.

La carga de datos será realizada por personal E.E.B., como así también la ejecución de eventuales mediciones en la red para determinar la corriente que sale de los diferentes alimentadores (feeders).

c) Red BT y transformación MT/BT.

Para la evaluación de las pérdidas en la red de distribución en Baja Tensión se utiliza una metodología (basada en datos estadísticos relativos a la consistencia de las instalaciones y de los flujos medios de potencia) que permite efectuar cálculos de máxima de las pérdidas de potencia.

Mediante las horas de utilización en condiciones de pico y de las horas de pérdida se definen por lo tanto las pérdidas de energía.

ANSALDO asistirá al personal de la E.E.B. en la aplicación de la metodología propuesta.

3.7.3. 3o. Fase: Evaluación de la energía sustraída debido a los robos.

De la comparación entre el balance energético y el valor de las pérdidas de energía, calculadas en la 2o. FASE, es posible estimar aproximadamente la entidad global de la energía sustraída debido a los robos.

Para individualizar las áreas críticas (cabinas MT/BT o conjuntos de cabinas sobre postes se sugiere una metodología que se basa en la comparación entre la energía distribuida por el transformador MT/BT (o conjunto de transformadores) y energía vendida en BT a los usuarios conectados.

ENEL ha desarrollado un software, que en base a datos de facturación y números cívicos de los usuarios, permite archivar la unión entre la cabina de alimentación y el usuario mismo.

El software, se compone de los siguientes dos puntos:

- 1) Adquisición automática de los datos de facturación (Energía, Potencia, No. usuarios, etc.) por cada número cívico, creando de este modo el archivo de números cívicos.
- 2) Adquisición manual de la unión entre el número cívico y la cabina que lo alimenta.

Con el fin de controlar los robos, para poder utilizar el software disponible, es necesario incluir los siguientes puntos:

- 3) Creación y gestión de un archivo de lectura de energía sobre los transformadores MT/BT - conjunto de transformadores sobre postes.
- 4) Puesta a punto de un programa que compare la energía leída en los transformadores MT/BT con la energía resultante de la lectura de cada uno de los usuarios.

El CESI considera importante subrayar, ya desde ahora, en que modo la gestión de esta 3o. FASE de la actividad presupone un notable esfuerzo de organización por parte de la E.E.B.

En efecto, para que los resultados sean valederos, es necesario asegurar lo siguiente:

- El período de lectura del medidor de la cabina MT/BT y el de los usuarios debe ser el mismo.

Esto significa que la lectura del medidor de los usuarios involucrados debe efectuarse de acuerdo a lógicas definidas por el sector técnico y no por el sector comercial como ocurre normalmente.

- La energía leída en los puntos 1 y 4, mencionados anteriormente, debe corresponder al real consumo de energía de los usuarios y no a la energía anual

teórica, obtenida por extrapolación al año del periodo leído, como ocurre normalmente en los estudios de red.

- Durante el transcurso del estudio no deberán efectuarse cambios duraderos en la estructura de la red; esto puede comportar una disminución en la calidad del servicio durante algún tiempo.

Además es importante subrayar que una vez evaluada la energía sustraída por robos e identificadas las áreas de mayor riesgo, la elección de los recaudos correspondientes para eliminar o reducir los robos de energía, no puede ser considerada únicamente como un problema técnico, pues este tema involucra también a otros aspectos.

En particular, si se piensa lograr con facilidad una reducción de energía sustraída debido a forzamiento de los medidores, instalando medidores más seguros, puede resultar más difícil eliminar o reducir con recaudos puramente técnicos las conexiones abusivas. En efecto, una vez identificada la conexión abusiva, la dificultad no reside en desconectarla de la red, sino en mantenerla desconectada.

Para el desarrollo de la 3o. FASE, ANSALDO además de suministrar el software indicado en los puntos 1 y 2 (oportunamente adaptado para tener en cuenta la situación

de la E.E.B.) desarrollará también el software indicado en los puntos 3 y 4.

ANSALDO además ofrecerá la asistencia para la definición de la metodología correspondiente al análisis de los resultados relativos a algunas cabinas MT/BT y para una eventual elección de medidores más difíciles de forzar.

3.8. ANÁLISIS DEL PROBLEMA DE LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.

Dicha parte del programa de asistencia técnica tendrá más el carácter de asesoría con aspectos específicos y estará limitada a una subestación transformadora que se elegirá de acuerdo con E.E.B.

Las principales tareas a desarrollar son las siguientes:

- Definir planes de diagnóstico y prevención de las interferencias electromagnéticas para los instrumentos electrónicos ya instalados o a instalar en las estaciones AT (protecciones estáticas, instrumentos de telecontrol, telecomando y telemedida, etc.), con el fin de obtener unas condiciones que permitan a dichos instrumentos, trabajar correctamente en ambiente con perturbaciones electromagnéticas, sin tener que soportar los daños o degradaciones y sin producir funcionamientos incorrectos.

- Identificar mediante inspecciones en las subestaciones, las medidas correctivas de la instalación y definir los criterios de diseño preliminar aptos para reducir los fenómenos perturbadores.

- Definir un plan de ensayos para aquellas subestaciones en las cuales es más elevado el riesgo de interferencia electromagnética, con relación al tipo, valor e importancia del instrumental electrónico instalado o a instalarse.

4. ACTIVIDADES.

Las actividades indicadas se desarrollarán durante un periodo de doce (12) meses contados a partir de la fecha de firma del relativo programa, y pueden resumirse así:

- Plantas Hidráulicas (Canoas, Salto I, Salto II, Laguneta y Dario Valencia)

. Planeación preliminar

. Operación

. Mantenimiento.

- Redes de transmisión y distribución.

. Planeación preliminar

. Comportamiento dinámico Red de Transmisión 230/115

KV

- . Protección Red de Transmisión 230/115 KV
- . Problemas de aislamiento líneas aéreas 230/115 KV
- . Mantenimiento Redes de Transmisión y Distribución
- . Inspección de equipos
- . Evaluación de pérdidas y robos de energía
- . Compatibilidad electromagnética.

4.1. LABORATORIOS Y CENTROS ESPECIALIZADOS EN ITALIA.

Para la realización en el curso del presente proyecto, de actividades especializadas que no puedan realizarse en el país por no existir la respectiva tecnología, se prevee la utilización de laboratorios electrotécnicos y Centros especializados italianos.

5. PARTICIPACION.

5.1. PARTICIPACION COLOMBIANA.

Durante el desarrollo del programa existirá una amplia participación de personal técnico de la E.E.B. adscrito a las áreas de operación y mantenimiento de las unidades operativas de la Empresa. Se estima que el total de esos recursos es de aproximadamente 394 Hombres - mes, de los cuales 28 Hombres - mes serán utilizados para cursos de especialización en Italia.

En el cuadro 5.1. se muestra el personal colombiano asignado al proyecto.

5.2. PARTICIPACION DE LA COOPERACION ITALIANA.

La Cooperación Técnica del Gobierno de Italia se realizará a través de la Sociedad ANSALDO S.p.A., Sociedad que ejecutó un detallado diagnóstico a toda la Empresa.

La participación financiera del Gobierno Italiano será concedida y entregada a Ansaldo S.p.A. por parte de las autoridades italianas competentes de acuerdo con las modalidades establecidas por la reglamentación vigente en Italia.

Para la ejecución de las actividades indicadas ANSALDO utilizará especialistas procedentes de sus propias divisiones como también de otras entidades italianas de reconocido prestigio internacional, como el ENEL (ENTE NAZIONALE ENERGIA ELETTRICA), el CESI (CENTRO ELETROTECNICO SPERIMENTALE ITALIANO), etc.

En el cuadro 5.2. se muestra el personal italiano asignado al proyecto.

6. FORMA DE PAGO.

La suma de US\$ 1'255.000 a que se refiere el numeral 2 del Artículo III del Programa y el Anexo No. 3 del Plan de Operaciones, será cancelado de la siguiente manera:

6.1 La suma de US\$ 90.000 de recursos propios de la E.E.B. será cancelada directamente por ésta a su personal que saldrá para el entrenamiento en Italia a partir del mes 6 según el cronograma.

6.2 La suma de US\$ 1.165.000 provenientes de un crédito del Banco Mundial, serán pagados directamente por el Banco Mundial a ANSALDO S.p.A. según los documentos de acuerdo de préstamo No. 2008-CO del 8 de marzo de 1982 y No. 2634-CO del 10. de diciembre de 1986 y del télex del Banco Mundial No. TBX36507 del 5 de marzo de 1986 de la siguiente manera: LS1

A la firma del programa US\$ 116.500

A la firma del Acuerdo Plan de

Operaciones US\$ 116.500

Mes 3 Primera cuota US\$ 233.000

Mes 6 Segunda cuota US\$ 233.000

Mes 9 Tercera cuota US\$ 233.000

Mes 12 Cuarta cuota US\$ 233.000

7. PLAN DE TRABAJO.

En el anexo No. 1. se muestra el cronograma de actividades.

Las partes interesadas podrán cambiar los términos del Plan de Trabajo en sus detalles sea después de la firma

del Plan de Operaciones o durante el desarrollo del Proyecto.

8. CONSIDERACIONES ESPECIALES.

La metodología adoptada para el Proyecto contempla una acción conjunta entre el personal de ANSALDO y el personal de la EMPRESA en sus puestos de trabajo. De esta manera se persigue una efectiva capacitación de nuestro personal acompañada de una real transferencia de tecnología.

No será, pues, un estudio más de la problemática de la EMPRESA, ejecutada por una Sociedad que finalmente entrega un libro de recomendaciones, sino la búsqueda de las soluciones a los problemas detectados y la ejecución de esas soluciones en el sitio de los acontecimientos, utilizando desde luego el apoyo técnico y logístico de la cooperación técnica italiana.

9. RESULTADOS.

De la ejecución del Proyecto concretamente se esperan los siguientes resultados:

- a. Capacitación del personal profesional y técnico de las áreas involucradas en el Proyecto.

- b. Aumento de la confiabilidad, disponibilidad y eficiencia del sistema de generación, transmisión y distribución de la Empresa, mediante la optimización de los procedimientos de organización, operación y mantenimiento.
- c. Transferencia de experiencias y tecnología particularmente en las áreas de la organización, operación y mantenimiento, cuantificable por aumentos de la disponibilidad, eficiencia y rendimiento de las instalaciones.
- d. Elaboración de los manuales de mantenimiento de las cinco Centrales hidráulicas del río Bogotá antes mencionadas.
- e. Presentación de Informes Técnicos sobre las investigaciones especiales que se realicen durante la ejecución del Proyecto.

10. MARCO INSTITUCIONAL.

La Empresa de Energía Eléctrica de Bogotá - E.E.B., será la entidad del Gobierno Colombiano encargada de la coordinación y ejecución del Programa por parte colombiana.

ANSALDO será la sociedad del Gobierno Italiano encargada de la coordinación y ejecución del Programa por parte Italiana.

La Sede general del programa será la ciudad de Bogotá y regionalmente operará en los sitios donde se hallen ubicadas las unidades operativas de la E.E.B.

11. INFORMES

E.E.B. y ANSALDO S.p.A. elaborarán conjuntamente todos los informes del Proyecto.

E.E.B. además colaborará y suministrará a ANSALDO S.p.A. la documentación específica requerida a ésta última por las autoridades italianas para los pagos respectivos de la contribución concedida.

12. IMPUESTOS, GRAVAMENES Y TASAS

ANSALDO S.p.A. esta excenta del pago de impuestos, gravámenes, tasas o demás contribuciones que puedan causarse en desarrollo del presente programa de conformidad con el Convenio de Cooperación Técnica y Científica suscrito entre los Gobiernos Colombiano e Italiano el 30 de marzo de 1971. En consecuencia E.E.B. colaborará con ANSALDO S.p.A. a fin de que obtenga las exoneraciones a que haya lugar.

13. SEGUROS.

ANSALDO S.p.A. contratará por su cuenta y a su cargo, para el personal italiano delegado en la República de Colombia, los seguros necesarios de acuerdo con las prescripciones vigentes en Italia y mantendrá a la E.E.B. libre de toda demanda.

14. CESION

Las partes no podrán ceder en todo o en parte sus derechos y obligaciones en el acuerdo relativo sin previo consentimiento de los respectivos gobiernos.

15. OBLIGACIONES PREVIAS Y PREREQUISITOS

Las obligaciones previas a la iniciación del Proyecto, son:

1. Aprobación del Departamento Nacional de Planeación.
2. Aprobación del Gobierno Italiano.
3. Aprobación del Gobierno Colombiano.
4. Firma del Programa por parte del Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia y Embajada Italiana de Bogotá.

ANEXOS

ANEXO No. 1
CONTENIDO

ANEXO PLANIFICADO

- No. 1 - Cronograma
- No. 2 - Contribución italiana
- No. 3 - Contribución colombiana
- No. 4 - Resumen

ANEXO PLANIFICADO	
UNIDAD	VALOR
1. Cronograma	1000000
2. Contribución italiana	2000000
3. Contribución colombiana	1500000
4. Resumen	4500000
TOTAL	
4500000	

CONTRIBUCION ITALIANA (en miles de dólares)
ANEXO No. 2

CONTRIBUCION ITALIANA (en miles de dólares)

La contribución italiana corresponde a parte de los costos de personal italiano en Italia y en Colombia.

TOTAL DEL PROYECTO 1.000

A N E X O No. 3

CONTRIBUCION COLOMBIANA (en miles de dólares)

La contribución colombiana corresponde a los costos de los viajes y la estadía en Italia del personal Colombiano, viajes internacionales de los expertos italianos, parte de los costos del personal italiano en Italia y en Colombia, del entrenamiento del personal colombiano en Italia y actividades especialísticas en Italia.

TOTAL DEL PROYECTO

1.255

COOPERACION TECNICA ITALO COLOMBIANA

Acuerdo complementario E.E.E.B. - ANSALDO para Asistencia Técnica y Formación Profesional para el sistema eléctrico en las áreas de generación hidráulica, transmisión y distribución

PROYECTO	:	Programa de Asistencia Técnica y Formación Profesional para las áreas de generación hidráulica y transmisión de E.E.E.B. para las plantas hidráulicas de Canoas, Salto I, Salto II, Laguneta y Dario Valencia y la red de transmisión y distribución.
SECTOR	:	Eléctrico
ORGANISMO NACIONAL DE EJECUCION	:	EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DE BOGOTA - "E.E.E.B."
EMPRESA ITALIANA ELEGIDA	:	ANSALDO S.p.A.
FUENTE INTERNACIONAL DE COOPERACION	:	Convenio de Cooperación Técnica y Científica Colombo Italiana del 30 de marzo de 1971.
DURACION DEL PROYECTO	:	13 meses
FECHA ESTIMADA DE INICIACION	:	23 de Enero de 1989
SEDE DEL PROYECTO	:	Bogotá
APORTE SOLICITADO	:	US\$ 1.000.000
APORTE NACIONAL	:	US\$ 1.255.000 (Aporte E.E.E.B. recursos propios US\$ 90.000 y con crédito del Banco Mundial US\$ 1.165.000)
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	:	US\$ 2.255.000