

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA

COMITE DE DISTRIBUCION Y PERDIDAS GRUPO ICEL

1993

333.8
I125c
1993

69

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA
OFICINA DE PLANEACION

INFORME FINAL
COMITE DE DISTRIBUCION Y PERDIDAS GRUPO ICEL

SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

Enero de 1.993

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO COLOMBIANO DE ENERGIA ELECTRICA

ESTADO ACTUAL E IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES DE LOS
PROGRAMAS DE RECUPERACION DE PERDIDAS DE LAS
ELECTRIFICADORAS DEL GRUPO ICEL

MANUEL PEÑA SUAREZ
JEFE OFICINA PLANEACION ICEL (E)

ELABORO : ING. ALBERTO ROJAS ARDILA
COORDINADOR SUBCOMITE DIST. Y PERD. GRUPO ICEL

ENERO DE 1993
SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	1
2. CONFORMACION DEL SUBCOMITE DE DISTRIBUCION Y PERDIDAS DEL GRUPO ICEL.....	2
3. ESTADO ACTUAL E IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES DE LOS PROGRAMAS DE RECUPERACION DE PERDIDAS.....	8
3.1 EMPRESA DE ENERGIA DEL AMAZONAS S.A.....	8
3.2 ELECTRIFICADORA DE BOYACA S.A.....	10
3.3 ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.....	12
3.4 CENTRALES ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER.....	17
3.5 ELECTRIFICADORA DEL TOLIMA S.A.....	22
3.6 ELECTRIFICADORA DEL META S.A.....	24
3.7 ELECTRIFICADORA DEL CHOCO	26
3.8 EMPRESA DE ENERGIA DEL QUINDIO.....	28
3.9 ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A.....	31
3.10 ELECTRIFICADORA DEL CAQUETA.....	35
3.11 CENTRALES ELECTRICAS DEL CAUCA.....	38
3.12 CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO.....	40

3.13	COMPañIA DE ELECTRICIDAD Y GAS DE C/MARCA S.A....	43
3.14	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS.....	49
3.15	EMPRESA ANTIOQUEÑA DE ENERGIA.....	51
4.	ESTUDIOS DE PERDIDAS ADELANTADOS EN LAS FILIALES DEL GRUPO ICEL.....	57
4.1	ESTADO ACTUAL DE LAS BASES DE DATOS DE LOS ESTUDIOS DE PERDIDAS.....	58
4.2	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LAS BASES DE DATOS DE LOS ESTUDIOS DE PERDIDAS.....	64
5.	CUMPLIMIENTO DEL INDICE DE PERDIDAS A AGOSTO/92...	68
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
	ANEXO 1.....	73

1. INTRODUCCION

El presente documento pretende hacer un balance de la gestión de las filiales del grupo ICEL en los programas de recuperación de pérdidas para la vigencia 1992, así como identificar el estado actual del programa y la identificación de sus necesidades, a fin de que los organismos competentes tomen las acciones respectivas.

Adicionalmente, acordes con el decreto 1516 y el programa de desmonte de las antiguas funciones del ICEL, se hace la entrega oficial del SubComité de Distribución y Pérdidas de Energía de las Electrificadoras del Grupo ICEL al Ministerio de Minas y Energía, con el objeto de que decida que entidad debe continuar con la coordinación, supervisión y control de los Programas de Recuperación de Perdidas de estas empresas.

2. CONFORMACION DEL SUBCOMITE DE DISTRIBUCION Y PERDIDAS

GRUPO ICEL

El SubComité de Distribución y Pérdidas de Energía del Grupo ICEL, depende del SubComité de Distribución y Pérdidas de Energía del Sector Eléctrico Colombiano.

Actualmente está conformado por los Jefes de Unidades de Perdidas de las filiales y está coordinada por la Oficina de Planeación del ICEL. Se cuenta con la colaboración especial de la Sección de Estudios de Sistemas de Distribución y Pérdidas de Energía de ISA.

2.1 FUNCIONES

Cuenta con las mismas funciones del Subcomité del Sector; estas son:

2.1.1 Funciones Generales : A partir de la información suministrada por las empresas, clasificar y ordenar las pérdidas en forma consolidada tanto en energía como en potencia, de acuerdo a su importancia económica y factibilidad de corrección.

Delinear políticas y orientar medidas remediales tendientes a controlar las pérdidas y reducirlas a niveles económicos en el futuro.

Canalizar y propiciar el intercambio de información entre las empresas para aprovechar las experiencias y resultados en los controles de las pérdidas energéticas y en la administración de los sistemas de distribución, desde el punto de vista de planeamiento y operación.

Revisar y evaluar los procedimientos y criterios de planeación que utilizan las empresas para las áreas de subtransmisión y distribución. Proponer metodologías unificadas de planeamiento.

Obtener la información de los planes de expansión de las empresas distribuidoras de energía, validarla respecto a las políticas gubernamentales y consolidar las inversiones

a nivel nacional. Integrar estos programas a los de Generación y Transmisión a alto voltaje que planea ISA y sus socios.

2.1.2 Funciones específicas :

Para el Area de Pérdidas :

Mantener el intercambio de información entre las empresas sobre aspectos de pérdidas de energía, especialmente lo referente a actualización de cifras de pérdidas, su clasificación e impacto sobre las empresas.

Hacerle seguimiento a la evolución histórica de los índices de pérdidas.

Promover estudios de pérdidas y orientar sus objetivos y alcances. Analizar sus resultados y la aplicabilidad a otras empresas.

Delinear políticas y objetivos para la aplicación de medidas remediales.

Recopilar la información de programas que las empresas planean realizar para controlar las pérdidas y elaborar

documento de programas consolidados, para darle divulgación a nivel de las empresas y de las entidades gubernamentales.

Llevar el seguimiento y control a las actividades que las empresas comprometen para el control de sus pérdidas.

Dar orientación en la factibilidad económica y técnica de medidas remediales, tales como :

- . Manejo de carga de transformadores (TLM)
- . Reconfiguración y cambio de conductores en alimentadores primarios y secundarios.
- . Utilización de Condensadores
- . Manejo y control de reactivos
- . Programas de revisión de contadores
- . Análisis de usuarios con consumos irregulares
- . Detección y corrección del consumo ilegal

Elaborar para todas las empresas la proyección a corto, mediano y largo plazo, de los índices de pérdidas teniendo en cuenta los compromisos de las empresas para rebajar las pérdidas negras y las pérdidas físicas. Estos índices hacen parte de las bases de cálculo para las proyecciones de demanda de energía y potencia del sector.

Para el Area de Sistemas de Distribución y Subtransmisión
:

Mantener el intercambio de información relacionada con los
Sistemas de Subtransmisión y Distribución, cubriendo
aspectos tales como :

- . Metodologías de predicción de demanda con el fin de
obtener unas proyecciones financieras y un
estimativo de necesidades más realistas.
- . Mediante un buen flujo de información dar apoyo al
planeamiento, operación y mantenimiento de los
sistemas de distribución.
- . Buscar el mejoramiento de los métodos de
planeamiento de los sistemas de distribución.
Definir las funciones y el alcance del planeamiento
de estos sistemas.
- . Propiciar la estandarización e intercambiabilidad
de equipos y materiales entre las empresas.

- . Revisar la actualización de las normas de diseño en los sistemas de subtransmisión y distribución.
Buscar su homologación y aplicación en todas las empresas.

- . Dar orientación, mediante la divulgación de información actualizada y las mejores experiencias de las empresas, a la operación y al mantenimiento de los sistemas de distribución.

3. ESTADO ACTUAL E IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES DE
LOS PROGRAMAS DE RECUPERACION DE PERDIDAS.

3.1 EMPRESA DE ENERGIA DEL AMAZONAS

3.1.1 Recursos Humanos adscritos a la Unidad de Pérdidas
: El personal que actualmente trabaja en recuperación de
pérdidas es el mismo grupo de servicios al usuario y de
laboratorio de contadores. Consta de un Jefe de Sección y
dos auxiliares.

A partir del mes de octubre y hasta el mes de Diciembre
del presente año, se contratarán dos auxiliares adicionales
quienes harán las labores de atención al usuario para así
dedicar dos auxiliares al Programa de Recuperación de
Pérdidas y el Jefe de Sección dedicado a la calibración de
contadores.

3.1.2 Recursos Financieros : Para el año 1992 no fueron presupuestados recursos financieros con orientación exclusiva al Programa de Recuperación de Pérdidas, sin embargo, se está haciendo la reserva presupuestal para la vigencia de 1993, para la compra de contadores, contratación de dos auxiliares y transporte para la cuadrilla de revisiones

3.1.3 Recursos Faltantes

3.1.3.1 Recursos Humanos : se requiere que el personal temporal a contratar permanezca por lo menos un (1) año en el programa, con el objeto de cumplir las metas.

También se requiere asistencia técnica en el área jurídica, para hacer efectivas las multas por fraudes.

3.1.3.2 Recursos Financieros : se requiere :

- Mesa de Calibración (de \$ 35 millones a \$ 60 millones)
- Vehículo para transporte de personal (\$ 5 millones)

3.1.4 Pérdidas Técnicas : Consideran que las pérdidas en los alimentadores son mínimas por ser las redes nuevas. No

han considerado pérdidas en transformadores de distribución. A partir del mes de agosto se está exigiendo la instalación de Transformadores homologados por el Comité de Calidad del Sector Eléctrico o por la EEB.

A partir del mes de Agosto se están instalando contadores de reactiva, a aquellos usuarios que lo requieren.

3.2 ELECTRIFICADORA DE BOYACA S.A.

3.2.1 Recursos Humanos Adcritos a la Unidad de Pérdidas :

La EBSA tiene adscrito el siguiente recurso humano :

1 Jefe de Unidad de Control de Pérdidas

1 Jefe de Sección de Detección y Control de Pérdidas

1 Secretaria

1 Jefe de Laboratorio de Contadores

3 Jefes de Cuadrillas Conductores

3 Electricistas para el Laboratorio

8 Revisores-Instaladores

2 Técnicos

3.2.2 Recursos Financieros : Para la vigencia 1992 se presupuestaron \$ 320 millones provenientes del Crédito FEN-BID, con destino a la adquisición de :

Un (1) Indicador ampliación mesa de calibración

Tres (3) Patrones portátiles

Diez (10) Registradores de Monitoreo

Veinticinco (25) recolectores de datos portátiles.

La licitación fue adjudicada y se estima que los equipos estarán disponibles en la empresa en el mes de Noviembre del presente año.

3.2.3 Recursos Faltantes : Para 1993, la Unidad de Control de Pérdidas requiere de una descentralización para mejorar su eficiencia y operatividad, situando en cada una de las zonas una cuadrilla compuesta por : dos (2) revisores-instaladores y un electricista para el manejo del equipo móvil de calibración de contadores del laboratorio, y un (1) jefe de cuadrilla.

El total de recursos es el siguiente :

Cuatro (4) Jefes de Cuadrilla conductor

Ocho (8) Revisores Instaladores

Seis (6) Electricistas para Laboratorio

Cuatro (4) Vehículos

Adicionalmente, se requiere dotación para cada cuadrilla como pértigas, pinzas amperimétricas y otros.

La inversión requerida asciende a \$ 120 millones.

3.2.4 Pérdidas Técnicas : De acuerdo al estudio de pérdidas contratado por la empresa, éstas se desagragan así :

Pérdidas de Transmisión	1.2	%
Pérdidas de Subtransmisión	0.8	%
Pérdidas de Distribución Primaria	1.6	%
Pérdidas de Distribución Secundaria	0.7	%

Total	4.3	%

3.3 ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A.

3.3.1 Recursos Humanos Adcritos a la Unidad de Pérdidas :
La Unidad de Perdidas cuenta con el siguiente personal :

- Oficina de Control de Pérdidas

Un (1) Jefe

Un (1) Auxiliar

- Control de Instalaciones

Un (1) Ingeniero

Dos (2) Auxiliares para Conteos Destacados

Tres (3) Auxiliares para Conteos Sencillos

Un (1) Conductor

- Revisión y Normalización : Se encarga además del ingreso de nuevos suscriptores.

Un (1) Ingeniero

Dos (2) Auxiliares

Un (1) Conductor

3.3.2 Recursos Financieros : La Unidad de Pérdidas solo cuenta con los recursos para el pago de la nómina del personal adscrita a ella.

El CONFIS recortó el presupuesto de inversión 1992 de ElectroHuila, no quedando ningún recurso para el Programa de Recuperación de Pérdidas.

Se prevé que con el crédito FEN por \$ 250'000.000, cuyo trámite se ha iniciado, se adquirirá el siguiente equipo para la Oficina de Control de Pérdidas :

4.000 Contadores	\$ 120'000.000
4 equipos portátiles de contrastación	\$ 60'000.000
Equipo de computo y software para manejo de información	\$ 30'000.000
Equipos de revisión y herramientas	\$ 20'000.000
Equipo de verificación para transformadores de corriente	\$ 20'000.000

	\$ 250'000.000

Con recursos propios la electrificadora ha presupuestado para 1993 otros \$ 250'000.000 que se invertirán en las labores para la ejecución de acciones, como revisiones, levantamientos, medidas para transformadores o por circuitos alimentadores, etc.

Todas estas labores que se propone adelantar Electrohuila, se realizarán mediante contratos supervisados por el personal de esta oficina.

3.3.3 Recursos Faltantes : Para cumplir con el programa de recuperación de pérdidas no técnicas del presente año se requiere contratar Dos (2) grupos de revisores de conteos sencillos, cuya tarea representa el gran volumen de suscriptores. Su propósito será efectuar unas 2.500 revisiones.

Cada grupo contaría con dos revisores con su respectivo vehículo y su equipo de trabajo. Su labor sería programada y supervisada por el grupo de control de instalaciones.

Esta contratación tendría un monto global de \$ 8 millones.

- Dotación equipo de trabajo de la Unidad \$ 5 millones
- Adquisición de 2000 contadores \$ 40 millones. Se manejaría bajo la modalidad de fondo rotatorio.
- Para la recuperación de pérdidas técnicas se requiere que se presupuesten para los años venideros las inversiones que el estudio de planeamiento definió para

dicho fin y cuyo monto asciende a \$ 15.200 millones a precios contantes de Junio/92, con un período de ejecución de cuatro años.

- Con el propósito de disponer de una información suficiente y oportuna sobre las acciones efectuadas se necesita disponer de un Microcomputador dedicado únicamente al manejo de una base de datos de las cuentas de suscriptores con instalaciones revisadas. El diseño de esta base de datos debe ser contratada para que se pueda contar con ella en corto tiempo. Su costo es de \$ 3 millones.

3.3.4 Pérdidas Técnicas : En la actualidad no hay análisis de pérdidas físicas debido a la misma falta de recursos, a pesar de que se tienen establecidas las metodologías para tal efecto en el Estudio de Planeamiento y Pérdidas terminado en 1986.

El mismo estudio plantea una proyección de crecimiento de pérdidas técnicas en caso de que no se adelanten las medidas remediales, y es el que se usa para el estimativo de las pérdidas físicas corrigiendo obviamente la proyección de la demanda.

Una evaluación actual de las pérdidas físicas y su localización implica aplicar las metodologías usuales para el efecto y la adquisición de algunos equipos registradores en las subestaciones al igual que la dotación de equipos de conteo en todas ellas y continuar con la labor de ubicación de suscriptores por circuitos y por transformador para comparar contra la facturación respectiva.

3.4 CENTRALES ELECTRICAS DE NORTE DE SANTANDER

3.4.1 Recursos Humanos Adcritos a la Unidad de Pérdidas :

Funcionarios de Tiempo Completo :

Un (1) Jefe de Departamento

Una (1) Secretaria

Un (1) Auxiliar de Corte y Reconexión : labor de corte y reconexión únicamente.

Cinco (5) Electricistas Control de Pérdidas

Dos (2) Auxiliares Control de Pérdidas

Un (1) Auxiliar Control de Pérdidas Aprendiz SENA

Funcionarios de Tiempo Parcial :

Cuatro (4) Electricistas

Cuatro (4) Auxiliares

Este personal están contratados para la labor de corte y reconexión a partir de Mayo/92.

3.4.2 Recursos Faltantes : Se requiere :

Un (1) asistente capacitado para el Depto

Un (1) electricista Control de Pérdidas capacitado en equipo de medida para la organización del control de los usuarios especiales (Ponderador, mayor a 1) en todo el Dpto de N.S.

Un (1) vehículo asignado a labores de interventoría y revisiones especiales.

Para la vigencia 1993 se asignaron \$ 100 millones para el programa de recuperación de pérdidas, los cuales se esperan disponer.

3.4.3 Pérdidas Técnicas : La Oficina de Planeación, realizó un diagnóstico y ubicación de las pérdidas, obteniéndose los siguientes índices :

Líneas de Transmisión a 220 KV 0.42 %

Líneas de Transmisión a 115 KV	2.22	%
Líneas de Subtransmisión a 34.5 KV	2.68	%
Líneas de Distribución a 13.2 KV	2.17	%
Redes de Distribución Primaria y Sec.	5.07	%
Pérdidas No Técnicas	2.54	%

	15.10	%

De lo anterior se concluye, que las pérdidas técnicas tienen alta incidencia en las pérdidas totales.

Acciones remediales que se adelantan :

- Terminación línea 34.5 KV Toledo-Pamplona
- Construcción Línea 230 KV B/manga-Ocaña-Cúcuta
- Construcción Nuevos Alimentadores a 13.8 KV. Está en la etapa de adjudicación de herrajes, conductor, etc.
Préstamo 237/IC-CO BID-FEN.
- Equilibrios de fases en Transformadores de Distribución
- Análisis de carga en transformadores
- Calibración de equipos de medida de usuarios industriales y comerciales.
- Revisión y cambio de conectores en redes

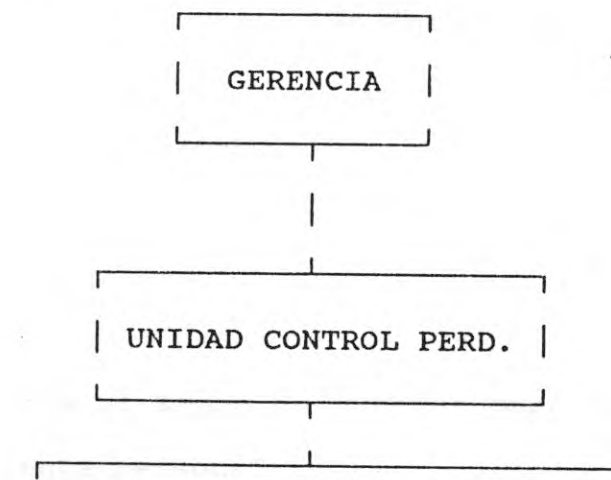
3.4.4 Planteamientos Generales : Teniendo en cuenta que las áreas encargadas de Control de Pérdidas deben hacer un seguimiento y confrontación permanente de las principales variables que inciden en el Índice de Pérdidas como son: proceso de facturación, correcta medición, robo de energía entre otros; detectar anormalidades, corregir errores, influir sobre el sistema, conocer y manejar todas las variables, definir acciones de recuperación de pérdidas, evitar diagnósticos incorrectos; la Unidad de Control de Pérdidas de CENS presenta algunas inquietudes con el objeto de mantener enfocado el programa de recuperación de pérdidas hacia una gestión que implique el cumplimiento de las metas fijadas.

Los recursos humanos adscritos a la Unidad enumerados anteriormente, están ejerciendo una labor netamente operativa de revisión, con miras a cumplir las metas exigidas por el gobierno nacional, y cuyos beneficios no tienen una incidencia efectiva en el índice. La Unidad de Pérdidas deberá ir detrás de la energía no facturada, para lo cual requiere del análisis correspondiente de cada una de las variables involucradas en los procesos descritos anteriormente.

Por tales motivos, a continuación se expone la necesidad de realizar para la vigencia 1993 un replanteamiento del esquema organizacional de la Unidad, así :

1. Las áreas de ingreso de nuevos usuarios, crítica de facturación y laboratorio de medidores deben estar anexos a la Unidad de Control de Pérdidas con el objeto de enmarcar los objetivos bajo un mismo criterio, evitando así acciones aisladas bajo el manejo de otras dependencias.
2. En el área de Control de Pérdidas la labor de análisis debe estar separada de la parte operativa. Actualmente ambas tareas las realiza una sola persona.

Con base en las consideraciones anteriores, se propone el siguiente organigrama :



| AREA ANALISIS |

| AREA OPERATIVA |

Funciones :

Funciones

Análisis Facturación

Manejo de cuadrillas

Balance Energético

Laboratorio

Análisis Perd. Técnicas

Sanciones

Medición

Control Ingreso Usu.

Análisis por Zonas

Si se tiene en cuenta la reorganización planteada entonces se puede efectuar reubicación de personal.

3.5 ELECTRIFICADORA DEL TOLIMA

3.5.1 Recursos Humanos Adcritos a la Unidad de Pérdidas :

6 Parejas de Revisores

2 Auxiliares (Microcomputador)

1 Secretaria

1 Jefe de la Unidad

Adscrito se encuentra al Banco de Pruebas para Contadores que tiene el siguiente personal :

3 Ayudantes

1 Jefe del Banco

3.5.2 Recursos Financieros : Para recuperación de Pérdidas (Técnicas y no Técnicas) no se adjudicaron recursos; existe un rubro que se llama " Estudio Planeamiento Programa de Pérdidas Negras " y se le presupuestó 5 millones de pesos; después se trasladó a otro rubro diferente al de pérdidas.

La Unidad cuenta con un rubro adicional para alquiler de vehículos solamente (ejecución 60 %) y además el rubro " Programas y Equipos de Pérdidas " : se le asignó 5 millones (ejecución 12 %). Se encuentra en trámite adquisición de sellos, la Fuente de Corriente para el equipo portátil de Prueba de Contadores y una tarjeta electrónica (repuesto Banco de Prueba de Contadores). Existe un faltante de 12 millones.

3.5.3 Recursos Faltantes : La Unidad actualmente, se dedica a la revisión de los medidores a los usuarios residenciales de estrato alto, comerciales y residenciales. Para continuar con este programa y abarcar la meta del año 1992

que son 2.515 lecturas (ejecutadas 977) se requieren \$ 8'500.000 (cotizado a precios del 91) para contratar dichas revisiones, o de lo contrario se requerirán cinco (5) parejas de revisores.

Se requiere tener una cobertura total de lecturas de medidores en todo el Departamento.

3.5.4 Pérdidas Técnicas : La empresa contrató al análisis de Pérdidas Técnicas con la firma Consultores Unidos para el año 1991; por intermedio de la Oficina de Planeación se hace anualmente una estimación aproximada de las Pérdidas.

3.6 ELECTRIFICADORA DEL META S.A.

3.6.1 Recursos Humanos Adcritos a la Unidad de Pérdidas : Actualmente se encuentran adscritos al Programa de Recuperación de Pérdidas veintiseis (26) funcionarios de tiempo completo.

3.6.2 Recursos Financieros : Para el programa de remodelación de redes fueron presupuestados \$ 242'792.100 de los cuales se encuentra ejecutado el %.

Para la recuperación de Pérdidas no Técnicas se tiene presupuestado del rubro gastos generales partidas para alquiler de vehículos, papelería, etc, necesarios para el funcionamiento de la Unidad.

3.6.3 Recursos Faltantes : Los recursos humanos requeridos para dar cumplimiento al programa de recuperación de pérdidas, tanto técnicas como no técnicas será analizada en Estudio de Reestructuración teniendo en cuenta el manejo de las zonas.

Los recursos financieros necesarios para mejorar el Sistema Eléctrico de EMSA y que no cuentan con financiación para el próximo cuatrenio se resume así :

(En millones \$ de 1992)

1993	1994	1995	1996
	280	1620	1500

3.6.4 Pérdidas Técnicas : Las pérdidas técnicas se analizan efectuando flujos de carga con el FLUPOT a nivel de 34.5 KV, en primarios con flujos radiales y con un paquete de ubicación óptima de condensadores.

3.7 ELECTRIFICADORA DEL CHOCO

3.7.1 Recursos Humanos Adcritos a la Unidad de Pérdidas :

El grupo de pérdidas se divide en dos grupos :

ZONA ATRATO

- Un (1) Ingeniero Jefe
- Un (1) Coordinador
- Dos (2) Técnicos
- Un (1) Conductor de Vehículos

ZONA SAN JUAN

- Un (1) Ingeniero Jefe
- Dos (2) Técnicos

- Un (1) Conductor de Vehículos

3.7.2 Recursos Financieros : Para el Programa de Recuperación de Pérdidas de la vigencia de 1992, se presupuestó :

- Para Remodelación de Redes \$ 36'458.000

- Para compra de Transformadores de Distribución
\$ 33'551.000.

Hasta la fecha se tiene ejecutado el 96 % de dichas partidas.

Cabe anotar que estas inversiones programadas son insuficientes para cubrir las necesidades reales que se padecen; sin embargo, aunque no se presupuestaron recursos para adquisición de contadores de energía y de una mesa de calibración, la Empresa firmó un Convenio Interadministrativo con la Compañía de Electricidad y Gas de Cundinamarca, S.A., CELGAC, para la compra de 2000 contadores monofásicos trifilares de 15/60 A, marca Krisik, y a través de EADE, se capacitó un personal para calibrar contadores y a la vez, a título de alquiler se pudo conseguir con esta misma empresa una mesa de calibración

portátil.

3.7.3 Recursos Faltantes : Para dar cumplimiento al Programa de Reducción de Pérdidas la Electrificadora del Chocó requiere :

- Reforzar las cuadrillas de pérdidas
- Adquirir un vehículo en buen estado para cada cuadrilla
- Inversiones para Remodelación de Redes, equipos de medidas, etc.
- Un laboratorio para reparación de medidores
- Conseguir recursos para un Estudio de Pérdidas

3.7.4 Pérdidas Técnicas : Por la carencia de equipos de medida y por la poca confiabilidad en los existentes, no se puede hacer un análisis real de las pérdidas técnicas; sin embargo, con base en los niveles de regulación, longitudes y calibre de conductores y estado de carga de los transformadores, se concluye que las pérdidas técnicas son representativos dentro de las pérdidas totales.

3.8 EMPRESA DE ENERGIA DEL QUINDIO

3.8.1 Recursos Humanos Adcritos a la Unidad de Pérdidas :

Actualmente la Unidad de Pérdidas se encuentra conformada por veintidos (22) personas, así :

- Un (1) Ingeniero Electricista
- Un (1) Tecnólogo Electricista
- Tres (3) operadores encargados del laboratorio de calibración de contadores.
- Una (1) Secretaria
- Dos (2) Auxiliares Administrativos
- Seis (6) grupos de control integrados por un (1) electricista y un (1) instalador.
- Dos (2) Conductores
- Un (1) Mensajero

3.8.2 Recursos Faltantes :

La Unidad de Control de pérdidas tiene limitaciones en recursos humanos, financieros y técnicos, que hacen difícil el cumplimiento del Programa de Recuperación de Pérdidas.

Existen actividades que se desarrollan en esta dependencia que no contribuyen directamente con los objetivos y metas de la Unidad de pérdidas. Además, debido a la adquisición

de la nueva mesa de calibración de contadores y la liquidación del convenio que se tenía con la Empresa de Electricidad de Tulua, se hizo necesario trasladar a un funcionario de los grupos de control para colaborar con el trabajo del laboratorio.

Por lo tanto, se requiere :

- Un grupo de dos (2) personas para realizar diariamente instalación de contadores.
- Un grupo de dos (2) personas encargadas de reforzar las actividades orientados a la recuperación de Pérdidas, y participar en la adquisición de información para la recuperación de pérdidas técnicas.
- Un vehículo para transporte de personal

Se estima que estos requerimientos asciendes a \$ 22'000.000.

3.8.3 Pérdidas Técnicas : La Empresa de Energía del Quindío S.A., no tiene un estudio de la proporción entre las pérdidas técnicas y no técnicas. Básicamente la Unidad de Control de Pérdidas está orientada a la recuperación de pérdidas no técnicas.

La División Técnica y la Oficina de Planeación orientan la recuperación de pérdidas, basandose en las siguientes acciones :

- Aumento de Capacidad en Transformadores de Distribución Secundaria.
- Rediseño y cambio de bajantes de transformadores de distribución.
- Balanceo de circuitos de distribución primaria a 13.2 KV.
- Rediseño de redes de baja tensión
- Estudio de ubicación de nuevas subestaciones 33/13.2 KV
- Reconfiguración de circuitos a 13.2 KV
- Cambio de Acometidas
- Remodelación de la red subterránea de Armenia

Para realizar un análisis de las pérdidas técnicas, es necesario realizar un levantamiento completo de las redes eléctricas del Dpto, el cual está contemplado dentro del nuevo programa conjunto entre la División Técnica, La Oficina de Planeación y la Unidad de Control de Pérdidas.

3.9 ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A.

3.9.1 Recursos Humanos Adscritos a la Unidad de Pérdidas.

El personal adscrito se encuentra dedicado en su totalidad al control de las pérdidas, cubriendo las diferentes áreas en que se desarrollan así :

Un (1) Jefe de Unidad que depende directamente de la Gerencia. De él dependen :

Un (1) Abogado como asistente Jurídico

Un (1) Economista-Periodista como Asistente Administrativo.

Un (1) Ingeniero Electricista como Asistente Técnico

Cinco (5) Técnicos Electricistas quienes hacen las veces de :

Oficial de Revisores Industriales

Oficial de Revisores Comerciales y Residenciales

Oficial de Aforos

Oficial de Laboratorio

Oficial de Crítica

Siete (7) Técnicos Electricistas quienes hacen las veces de Inspectores de Instalaciones.

Dos (2) Técnicos Electricistas quienes hacen las veces de Electricistas de Laboratorio.

Diez (10) Auxiliares de Inspecciones y de Laboratorio.

Un (1) Técnico de Sistemas como auxiliar de procesamiento de datos.

3.9.2 Recursos Faltantes :

En el desarrollo de las acciones para la recuperación de pérdidas no técnicas, los requerimientos de presupuesto para sueldos, prestaciones y gastos de funcionamiento se encuentran involucrados en el presupuesto general de la Empresa.

En cuanto al programa de control de pérdidas técnicas se presupuestaron para el año 1992 la suma de \$ 6.507,94 millones destinados a la adquisición para las Subestaciones MINAS, PRINCIPAL y NORTE en Bucaramanga y BUENA VISTA de Barrancabermeja, cuya ejecución se encuentra adelantada en un 60 %. Estos recursos se encuentran en el Plan de Remodelación del Sistema .

Para 1993 se encuentran presupuestados \$ 6.053 millones con destino a la construcción y montaje de las obras en las subestaciones mencionadas, así como para la adquisición y montaje de redes.

3.9.3 Recursos Faltantes : La Unidad requiere la reposición de seis (6) vehículos existentes, por camperos de doble tracción, ya que las condiciones del equipo rodante de que se dispone, dificultan la operación normal de las actividades de las cuadrillas.

Compra de dos (2) portátiles para medición y control en el terreno; con el fin de hacer auditoría a las revisiones del laboratorio y desarrollar programas en pequeñas poblaciones donde el transporte pueda alterar las calibraciones efectuadas en la capital.

Dotar los laboratorios de Socorro, Barbosa y Málaga.
Adquirir equipos de medida para instalar en fronteras con el fin de poder hacer balances energéticos y desagregar pérdidas por niveles de tensión.

Dotar la Unidad de Pérdidas de personal suficiente para ejecutar entre otras las siguientes funciones :

- Un Departamento Técnico que permita hacer estudios de pérdidas y ejecutar planes de recuperación.
- Una sección de crítica a la facturación.
- Ejercer control sobre el Departamento de Servicios con el fin de purificar la entrada de instalaciones nuevas.

3.9.4 Pérdidas Técnicas : Tomando como base el Estudio elaborado por la firma Consultoría Colombiana, se realiza la evaluación del comportamiento actual del sistema con el fin de determinar los puntos críticos, y recomendar las acciones remediales a desarrollar.

3.10 ELECTRIFICADORA DEL CAQUETA

3.10.1 Recursos Humanos Adscritos a la Unidad de Pérdidas : Dentro de la reestructuración administrativa realizada por la empresa, la Unidad de Pérdidas ha sido privatizada en todas sus acciones; tan solo cuenta en su nómina con el Jefe de la Unidad quien coordina y programa las labores para que el personal particular desarrolle.

Actualmente se trabaja en la elaboración de los términos de referencia para la contratación del manejo y control de las pérdidas en el año 93.

3.10.2 Recursos Financieros : La empresa presentó ante el CONFIS un rubro llamado instalaciones domiciliarias, el cual estaría destinado a la financiación de instalaciones y matrículas, a la legalización de usuarios en sectores subnormales, al igual que a la compra de contadores. Este rubro no fue aprobado por el CONFIS.

En la actual vigencia se han hecho inversiones por \$ 75'000.000 para la adquisición del banco de prueba de contadores y herramientas menores.

De otra parte se ha presupuestado un valor de \$ 5'000.000 a Dic 31/92 para la contratación de servicios por privatización.

La División Financiera está gestionando ante la Dirección General de Presupuesto una adición presupuestal de \$ 20'000.000 que se requieren con urgencia para instalaciones domiciliarias.

3.10.3 Recursos Faltantes : Con el fin de controlar, mantener o reducir el nivel de pérdidas se hacen necesarias las siguientes acciones :

a. Un estudio de consultoría que permita establecer en forma clara y precisa el nivel de pérdidas negras y técnicas al igual que la inversión necesaria para su mejoramiento.

Su costo asciende aproximadamente a \$ 100 millones.

b. Apoyo por parte del CONFIS para la aprobación del rubro de instalaciones.

c. Construcción de la línea de interconexión 115 KV Betania-Hobo, con el fin de disminuir las pérdidas asignadas al área y obviamente para mejorar el servicio en el Dpto del Caquetá, el cual presenta niveles de tensión de 90 KV.

d. Equipos de medida para las actividades de campo como son:

Tres (3) transformadores de corriente de 400/5 A.

\$ 600.000

Un (1) Contador trifásico. \$ 110.000

Una (1) caja para contador \$ 3.800

Un (1) terminal portátil para lectura de
contadores \$ 2'000.000

Un (1) estabilizador para supresor de picos para
banco de calibración de contadores. \$ 600.000

Total \$ 3'313.800

3.10.4 Pérdidas Técnicas : La empresa no cuenta con un estudio para determinar con exactitud el nivel de pérdidas de cada sistema. Se estiman los siguientes valores :

- Pérdidas por Transmisión	(115 KV)	5.5 %
- Pérdidas por Subtransmisión	(34.5 KV)	2.0 %
- Pérdidas por Distribución		4.7 %

3.11 CENTRALES ELECTRICAS DEL CAUCA

3.11.1 Recursos Humanos Adscritos a la Unidad de Pérdidas : El personal que se encuentra laborando en los diferentes planes de Recuperación de Pérdidas son :

- Siete (7) Electricistas
- Un (1) Jefe de Electricistas
- Tres (3) Laboratoristas
- Un (1) Digitador de Datos

- Un (1) Auxiliar Administrativo (venta de contadores)
- Un (1) Ingeniero
- Un (1) Ingeniero Jefe

3.11.2 Recursos Financieros : En el presupuesto para el año 1992 se destinó rubro únicamente para el funcionamiento de la oficina, no para los planes adicionales de Recuperación de Pérdidas No Técnicas, sin embargo se realizó una adición presupuestal según acuerdo 052 de Julio/92 de la Honorable Junta Directiva, de diez y nueve millones doscientos treinta un mil pesos (\$ 19'231.000), los cuales se destinarían para la contratación de la instalación de dos mil doscientos contadores en Popayán y mil doscientos en algunos municipios de la Zona Norte del Departamento, también para contratar un personal de electricistas en Santander de Quilichao que ejecutará allí labores de revisión de Instalaciones y Recalibración de Contadores y de esta manera dar cumplimiento a las metas impuestas; adicionalmente se hacía necesario un censo a los usuarios facturados con tarifa sin contador con el cual se verificará el estado de sus instalaciones y detectar así aquellos a los que se puede instalar el equipo de medida en forma inmediata.

En censo de usuarios tiene a la fecha un nivel de ejecución del 30 %, el cual se inició el veintiuno de agosto.

El personal de Electricistas contratado en Santander a partir del quince de agosto cumple a cabalidad las labores programadas de revisión de Instalaciones (detección de fraudes), las que arrojan buenos resultados.

Los contratos para Instalación de Contadores todavía no se han adjudicado.

3.11.3 Recursos Faltantes : Con la adición presupuestal efectuada se espera cubrir el costo de los contratos a realizar y cumplir así con las metas de Recuperación de Pérdidas planteadas a Diciembre de 1992.

3.11.4 Pérdidas Técnicas : La empresa contrató un estudio de Planeación y Control de Pérdidas con Zuleta Holguín y Cía Ltda la cual recomendó para el análisis de pérdidas técnicas flujos de carga para Transmisión y Subtransmisión.

3.12 CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO

3.12.1 Recursos Humanos Adscritos a la Unidad de

Pérdidas : Se encuentra distribuido en las diferentes zonas

así :

- Zona Ipiales

Un (1) Jefe de Laboratorio

- Zona Túquerres

Un (1) Jefe de Cuadrilla

- Zona Pacífico

Un (1) Ing. Control de Pérdidas

Un (1) Jefe de Cuadrilla

- Zona Pasto

Un (1) Jefe de Oficina

Una (1) Secretaria

Un (1) Ing. Control de Pérdidas

Un (1) Coordinador Control Pérdidas

Dos (2) Auxiliar IV

Cinco (5) Jefes de Cuadrilla

Seis (6) revisores-instaladores

Un (1) Jefe de laboratorio

Un (1) funcionario para registro de Contadores

Un (1) funcionario para limpieza

Un (1) funcionario para calibración de contadores

Un (1) Instalador Industrial

- Zona Norte

Un (1) Jefe de Cuadrilla

Total : 27 personas

3.12.2 Recursos Financieros : Con los recursos existentes en el 92 (\$ 40'000.000) se estima bajar su índice de pérdidas a 32.28 %. Estos recursos fueron presupuestados en el 91).

3.12.3 Recursos Faltantes : En cuanto a personal se requiere aumentar la nómina de la unidad de pérdidas de 27 a 42 personas, las cuales prestarán su servicio en las diferentes zonas del departamento. Este incremento le representa salarialmente a Cedenar pasar anualmente de \$ 60'337.597 a \$ 85'408.840 (en moneda constate de Sep/92).

Se estiman que para 1993 se requerirán como mínimo \$ 571'000.000 para adelantar acciones específicas en recuperación de pérdidas en combinación con un buen plan de inversiones por un valor de \$ 2,223'000,000. Estas acciones permitirían bajar su nivel de pérdidas a 26.2 %.

3.12.4 Pérdidas Técnicas : Mediante los programas de aplicación (Flura, Pertraf) de la base de datos BASDIS realizan los estudios para la desagregación de pérdidas.

3.13 COMPAÑIA DE ELECTRICIDAD Y GAS DE CUNDINAMARCA S.A

A pesar de los ajustes presupuestales dispuestos para el sector por el gobierno nacional en la actual vigencia, Celgac tiene como objetivo primordial la recuperación de pérdidas enegéticas; es así como, durante todo el año se han utilizado los recursos propios.

Sinembargo, el aumento salarial de 26.8 %, la indexación de la facturación en un 22 %, el racionamiento, la disminución del consumo de usuarios destacados como Alcalis y Ecopetrol, han afectado significativamente la disponibilidad presupuestal, lo que ha traído como

consecuencia, la no realización oportuna de actividades proyectadas en el presente año, como la revisión de instalaciones, la legalización de usuarios, la recalibración de medidores y el suministro de contadores al usuario final.

La compañía, dentro de sus posibilidades presupuestales y fiscales procurará hacer las apropiaciones del caso, con el propósito de trabajar en las actividades que conduzcan a la recuperación de pérdidas no técnica, de acuerdo a lo dispuesto al gobierno nacional.

De igual manera, la empresa se encuentra desarrollando algunos proyectos en el área técnica, con los cuales se aspira a mejorar la calidad del servicio y se espera disminuir significativamente las pérdidas técnicas.

3.13.1 Recursos Humanos Adscritos a la Unidad de Pérdidas : El personal adscrito a la Unidad tiene su sede de trabajo en las oficinas centrales y es el siguiente :

Cargo

Profesión

Jefe Unidad	I n g e n i e r o
	Electricista
Profesional Especializado	Abogado
Profesional Universitario	Ing. Industrial
Auxiliar Administrativo	Economista
Dos Auxiliares Administ.	Bachilleres
Auxiliar Administrativo	Universitario
Inspector Instalaciones	D o c e n t e e n
	Electricidad
Secretaria Ejecutiva	S e c r e t a r i a d o
	Ejecutivo

Total : Nueve (9) funcionarios

Observaciones :

- En forma temporal y en comisión se ha recibido el apoyo de dos (2) auxiliares administrativos de otras dependencias.
- En la programación semanal de vehículos, a la unidad se le ha asignado uno (1) y en este se hacen desplazamientos programados a todos los Distritos, logrando hacer:

- Revisión de instalaciones
- Legalización de usuarios
- Recolección de pruebas para Resolución de Recursos
- Asesoramiento a los Distritos
- Dependiendo de las necesidades del servicio y de facturación, se cuneta con la colaboración de los jefes de Distrito y del personal a su cargo.

3.13.2 Recursos Financieros :

Para Pérdidas Técnicas :

(En Miles de \$)

- Remodelaciones redes M.T. y B.T.	
Cambio red 4.16 y remodelación Girardot	50.000
- Redes Girardot - Flandes	70.000
- Redes Fusagasuga	25.000
- Redes Facatativa	40.000
- Redes La Mesa	30.000
- Redes Cáqueza	15.000
- Remodelación otras redes	90.000
- Construcción barrios subnormales	20.000
- Redes Villeta	25.000
Total Plan Nacional Recuperación de Pérdidas	365.000

No Técnicas

(En miles de \$)

- Adquisición contadores de medida	40.000
- Compras de equipos	75.000
- Recuperación de pérdidas	
(contratación revisión de instalaciones)	20.000
Total	135.000

En lo que respecta a las pérdidas técnicas, lo presupuestado para el presente año se encuentra prácticamente ejecutado en su totalidad. Las cuentas de cobro están en trámite de cancelación unas y otras lo van a iniciar.

Inversiones en recuperación de pérdidas no técnicas, no se han efectuado. Los recursos presupuestales se han invertido en cancelar saldos pendientes de años anteriores.

Se espera actualizar el recaudo por ingresos en facturación, para tener disponibilidad en el gasto y hacer las inversiones proyectadas para el presente año.

3.13.3 Recursos Faltantes :

a. Personal y dotación del mismo

En cada uno de los nueve (9) distritos se requiere disponer de personal trabajando directamente en el

programa de recuperación de pérdidas.

Por lo tanto se requieren :

- Diez (10) Inspectores de Instalaciones
- Nueve (9) Auxiliares Administrativos
- Diez (10) Motocicletas
- Diez (10) Radios Portátiles
- Diez (10) Cámaras Fotográficas, con indicador de fecha y hora.

b. Recursos Financieros (miles de pesos)

- Para revisión de instalaciones internas	50.000
- Adquisición medidores usuario final	40.000
- Compra equipo de medida	100.000
. Calibrador portátil medidores monofásicos	
. Regulador de tensión Laboratorio Sección	
. Microcomputador Sección Equipo de medida.	
Total	190.000

3.13.4 Pérdidas Técnicas : La compañía no dispone de equipos de medida en todas las subestaciones y líneas de 34.5, 13.2, 11.4, y 4.16 KV, para determinar con precisión el índice de pérdidas desagregado por nivel de tensión y por subestación.

Actualmente se hace en forma aproximada, empleando la información suministrada por Consultores Unidos, firma vcontratista que desarrolló el estudio de planeamiento y pérdidas entre 1987 - 1989.

3.14 CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS

3.14.1 Recursos Humanos Adscritos a la Unidad de Pérdidas :

De tiempo completo:

- Un Ingeniero Electricista (Jefe de la Unidad)
- Un Ingeniero Electricista (Auxiliar)
- Un Tecnólogo (Revisión Industria)
- Un Electricista (Revisión Industria)
- Un Tecnólogo (Coordinador Revisiones Residencial/Comercial)
- Trece Electricistas (Revisión Residencial/Comercial)

- Una Secretaria
- Un Conductor

De tiempo Parcial:

- Una abogada externa
- Tres conductores (de vehículos alquilados)

3.14.2 Recursos Financieros : Para el presente año se presupuestaron lo siguientes rubros :

3.14.2.1 Para Pérdidas Técnicas

- Remodelación de Redes 13.2 KV, 240/120 V. \$ 2167.45 millones
- Estudios de Remodelación en Municipios \$ 43.4 millones

Está en proceso de adjudicación la adquisición de los materiales para la remodelación de las redes.

Los estudios de remodelación ya fueron ejecutados.

3.14.2.2 Para Pérdidas No Técnicas \$ 1097.18 millones

- Compra Equipos de Control de Pérd. Negras \$ 827.77
millones
- Proyecto 2001 \$ 269.41
millones

La compra de equipos de control está en proceso de adjudicación.

Los costos por el proyecto 2001 ya fueron ejecutados.

3.14.3 Recursos Faltantes : A medida de que se vayan ejecutando los proyectos, se realizarán estudios para identificar nuevas necesidades y determinar si se requieren recursos internos y/o externos.

3.14.4 Pérdidas Técnicas : Se determinan así :

- Pérdidas en Transmisión : Mediante Flujos de Carga
- Pérdidas en Subtransmisión : Mediante Flujos de Carga
- Perdidas en Media y baja Tensión: Por el método funcional de demanda por niveles , con base en estudio inicial de pérdidas.

3.15 EMPRESA ANTIOQUEÑA DE ENERGIA

3.15.1 Recursos Humanos Adscritos a la Unidad de Pérdidas : La División de Control de Pérdidas está conformada así :

- a. Un (1) Jefe de División
- b. Una (1) Secretaria General
- c. Un Departamento de Análisis de Pérdidas

Compuesto por :

Un (1) Ingeniero Jefe

Una (1) Secretaria

Dos (2) Ingenieros

- d. Un Departamento Operativo de Pérdidas

Compuesto por :

Un (1) Ingeniero Jefe

Un Grupo de Control (40 revisores)

Un Grupo de Medición (14 calibradores)

Es de anotar, que el Departamento Operativo realiza su trabajo actualmente en toda el área de influencia de la empresa.

3.15.2 Recursos Financieros : Para la detección y control de pérdidas se presupuestaron para el año 1992 \$ 150'000.000, los cuales se invierten en la compra de medidores y transformadores de corriente que serán instalados en las subestaciones de EADE con el fin de realizar balances energéticos por niveles de tensión.

Igualmente se instalarán parte de estos equipos como totalizadores en los transformadores pila (zonas de invasión). Los medidores a comprar son 430 de energía activa trifásicos, 30 de reactiva y 200 transformadores de corriente baja tensión de diferentes relaciones.

Las acciones para el control de las pérdidas técnicas son difíciles de implementar inmediatamente, tanto por el volumen de las inversiones, como por los tiempos de ejecución que se requieren; sin embargo EADE tiene previsto las siguientes actividades para lo que resta de 1992 :

- Adquisición de los medidores de energía suficientes para instalar en los diferentes circuitos de todas las subestaciones permitiendo hacerle un seguimiento adecuado a las pérdidas.

- Análisis de modelos matemáticos para la cuantificación y desagregación de las pérdidas.
- Reorganización administrativa para el mejoramiento de la gestión en esta materia.

Además se considera que con la ejecución de las obras contempladas en el plan de expansión, se reducen notablemente las pérdidas técnicas, pues los sistemas de transmisión y subtransmisión presentan unas pérdidas superiores a las indicadas como aceptables para estos niveles de tensión.

3.15.3 Recursos Faltantes : Con la reorganización que se está llevando a cabo, las metas asignadas a la empresa y la asignación de presupuestos adecuados en los próximos años, se espera cumplir con los programas de prevención y control de pérdidas de energía.

Para 1993, se están solicitando \$ 300 millones para inversión con el objeto de llevar a cabo los planes de recuperación de pérdidas.

3.15.4 Pérdidas Técnicas : Con relación a las pérdidas técnicas que se presentan en el sistema eléctrico de EADE,

se tienen las siguientes observaciones :

1. No se ha implementado una metodología para cuantificar y desagregar las pérdidas técnicas por niveles de tensión, lo cual es importante para conocer la magnitud de las mismas y para orientar las medidas remediales.
2. El estado y la cantidad de medidores de energía en las subestaciones no permiten efectuar un balance energético confiable y hacer un seguimiento a las pérdidas técnicas.
3. La gran longitud (235 Km) y carga de la Línea 115 Belén-Apartadó es responsable del incremento importante e inevitable del índice de pérdidas de EADE.
4. Las Empresas Públicas de Medellín utilizan el sistema de 110 KV de EADE en 40 Km, para vender energía al Chocó, ocasionándole pérdidas financieras a EADE y las cuales son incluidas en su balance energético.
5. Dada la estructura tarifaria aplicada en EADE, se originan pérdidas en la comercialización de la energía, por lo cual se preveen dificultades futuras para cumplir con los programas de inversión para la construcción de obras de infraestructura eléctrica.

6. En los últimos años EADE ha tenido un incremento considerable de usuarios (18,000 anuales), de los cuales un gran porcentaje están localizados lejos de las fuentes de alimentación, originándose problemas de control operativo del crecimiento y altas pérdidas.
7. EADE no cuenta con la topología actualizada al detalle y las características técnicas de su sistema de distribución primaria, lo cual dificulta las labores de planeamiento técnico-operativo.

4. ESTUDIOS DE PERDIDAS ADELANTADOS EN LAS FILIALES DEL GRUPO ICEL.

Dentro del denominado "Plan de Emergencia para la Recuperación de Pérdidas y Cartera", las electrificadoras del Grupo ICEL adelantaron estudios y programas tendientes a establecer formulaciones y políticas de control de las pérdidas en sus sistemas de subtransmisión y distribución.

Para ello, la gran mayoría contrató estudios de pérdidas con diversos consultores con el objetivo de implementar herramientas modernas de cálculo y procedimientos apropiados para el desarrollo y planeación de la expansión, formulación y establecimiento de medidas de reducción de pérdidas con la correspondiente justificación técnico-económica, desarrollo de sistemas de información computarizados incluyendo la recolección de los datos, estimación de la demanda de energía y cálculo de sus proyecciones. Estos estudios se describen en el Anexo 1.

Concientes de la necesidad de evaluar periodicamente los resultados, el presente capítulo pretende determinar el estado actual de las bases de datos implementadas como herramienta básica para el planeamiento, control y reducción de las pérdidas, diagnosticar el grado de utilización de las herramientas computacionales y emitir conceptos respecto a lo que se debe realizar en futuros proyectos para no repetir los errores pasados.

4.1 ESTADO ACTUAL DE LAS BASES DE DATOS DE LOS ESTUDIOS DE PERDIDAS

Antes de determinar el estado actual de las bases de datos, es importante anotar que en la actualidad por carencia de recursos no cuentan con estudios de pérdidas las siguientes electrificadoras : La Electrificadora del Chocó S.A., la Electrificadora del Caquetá S.A., la Empresa de Energía del Amazonas S.A. y la Empresa de Energía del Quindío S.A.

Adicionalmente, en los estudios de planeamiento y pérdidas de la Electrificadora del Tolima y la Empresa Antioqueña de Energía no se implementaron base de datos para el sistema.

Para determinar el estado actual de las bases de datos en las restantes electrificadoras del Grupo ICEL se realizó un cuestionario el cual fué remitido a las oficinas de planeación de cada una de ellas, el cual buscaba :

- Determinar el porcentaje de dsactualización de las bases de datos.
- Los recursos que se requieren para realizar dicha actualización.
- Los recursos requeridos para mantener la base de datos actualizada permanentemente.
- Las dificultades que se han encontrado al aplicar la base de datos.
- El grado de utilización de la base de datos y su aplicabilidad.

Debido a las similitudes en las respuestas de la mayoría de las electrificadoras, se tomaron como muestra a Huila, Meta, Cauca y Nariño.

4.1.1 Electificadora del Huila S.A.

- No se dejaron procedimientos claros para la actualización de las bases de datos, las cuales

fueron establecidas por las electrificadoras mediante informes periódicos.

- El 80% de los circuitos secundarios están actualizados y los circuitos primarios están totalmente actualizados.
- Se adicionó información a la base de datos, como es ligar los usuarios al transformador de distribución, anotar el número del contador, verificar si los usuarios disponen de gas, estudio de sellos y tipos de fraudes.
- La base de datos ha permitido estudiar el impacto de la entrada de nuevos proyectos de líneas y subestaciones.
- Se encontró de un estudio de la División de Ingeniería que las predicciones realizadas por los consultores, referente al crecimiento de la carga de los transformadores fue exagerada.

4.1.2 Electrificadora del Meta S.A.

- El 80% de la base de datos en media tensión está actualizada y la baja tensión está casi totalmente desactualizada.

- Consideran importante adquirir equipo de sistemas multiusuario, de mayor capacidad.
- Requieren de una persona con dedicación de medio tiempo para coordinar la adquisición de la información. Ej. Digitación de los mismos.
- Consideran importante generar conciencia en las demás dependencias de la empresa, sobre la importancia de mantener la base de datos actualizada.
- Realizan los procedimientos de actualización indicados por el consultor.
- La base de datos no cuenta con el programa de aplicación para el manejo de carga de los transformadores.
- La base de datos les ha permitido realizar aplicaciones para determinar centros de carga, localización de equipos y subestaciones.
- Han encontrado dificultades en la aplicación de la base de datos, debido a :
 - . Limitación de la capacidad de equipos de cómputo donde está implementada la base de datos.
 - . No hay una supervisión efectiva sobre los informes entregados.
 - . La no dedicación exclusiva en esta labor.

4.1.3 Centrales Eléctricas de Cauca S.A.

- Como esta base de datos a la fecha solo lleva pocos meses de implementada, el 100% de los municipios que cobijó el proyecto están actualizados y se requieren inversiones de \$150 millones y \$200 millones para 1993 y 1994 para actualizar todo el sistema.
- Para mantener actualizada la base de datos requieren de dos personas con dedicación de tiempo completo para digitar la información. Cada una de las dependencias involucradas remiten quincenalmente las novedades.
- Debido a que en el equipo donde se encuentra implementada la base de datos se hallan otros paquetes, la obtención de los resultados de las aplicaciones es lenta.
- Los primeros resultados obtenidos de las aplicaciones han sido coherente, en cuanto a la determinación de la cargabilidad de líneas y transformadores, y niveles de tensión.

4.1.4 Centrales Eléctricas de Nariño S.A.

- El 90% de los registros de Pasto están actualizados. Las subestaciones rurales están totalmente actualizadas. Los cascos urbanos de Ipiales, Túquerres y Tumaco están actualizados en un 25%.
- Para actualizar la base de datos requieren de tres personas dedicadas de tiempo completo (dos en campo y una en oficina) durante dos meses.
- Para mantenerla actualizada permanentemente, se requiere que cada dependencia haga los reportes periódicos.
- En el resto del departamento, no ha existido la cooperación esperada para mantener la base de datos actualizada.
- La base de datos les ha permitido evaluar y consultar el sistema para la toma de decisiones en lo referente a cargabilidad del sistema.
- Por falta de manual explicativo no se ha podido aplicar la opción de diseño del flujo de carga radial (FLURA).
- Faltan algunos detalles pequeños en los archivos de salida como el poder determinar el código de estructura en el que va el programa; códigos de estructura inexistentes, transformadores con datos e carga muy antiguos o sin datos.

- Las aplicaciones de la base de datos BASDIS han contribuido en la toma de decisiones referente a la cargabilidad de los circuitos y transformadores, reubicación de los transformadores, control sobre inclusión de nuevos usuarios, determinación de las pérdidas en circuitos y transformadores y subestaciones.
- Consideran la base de datos BASDIS el mejor laboratorio de su sistema de distribución ya que lo modela en forma aproximada y permite realizar modificaciones que sin su ayuda serían arriesgada en la práctica.
- Consideran que una vez terminada la implementación de la base de datos, el consultor debe seguir soportandola para comprender mejor las bondades y limitaciones de las aplicaciones.

4.2 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LAS BASES DE DATOS DE LOS ESTUDIOS DE PERDIDAS

El tipo de estructura más utilizada en diseños de las bases de datos para sistemas de distribución es la Relacional, en cuarta forma normal, debido a que ofrece mayor flexibilidad en el manejo y mantenimiento de la base de datos, y como no suponen una estructura definida es más deseable para sistemas que evolucionan con el tiempo. Sin embargo, esto se traduce en tiempos de respuesta mayores, aunado al gran

volúmen de información que se debe manejar.

El diseño físico de una base de datos depende grandemente de la clase y tipo de computador en el cual se va a implementar. Como los sistemas crecen, y por ende la información, se deberá revisar constantemente si la clase y capacidad de los equipos en los que inicialmente se implementó el sistema, está acorde a los nuevos y adicionales requerimientos.

La gran mayoría de empresas distribuidoras de energía eléctrica, cuenta con herramientas adecuadas para realizar procesos de planeamiento, control y análisis de sus sistemas de distribución. Pero debido al tamaño y complejidad propia de los sistemas de distribución, la gran tarea a la cual se ven enfrentadas es al manejo y recopilación adecuada de los datos; por lo tanto, deberán destinar los recursos necesarios para mantener sus bases de datos actualizadas, de tal forma que las aplicaciones que les fueron implementadas les permitan administrar en forma eficiente sus sistemas hoy y en el futuro. Si esto no se logra obtener, los grandes recursos que fueron invertidos se perderán y las bases de datos no conservarán el espíritu para la cual fueron creadas.

Es importante, entender que los sistemas de información no son entes aislados, sino que requieren la participación conjunta de las diferentes dependencias involucradas para lo cual, se deberá capacitar y/o crear conciencia desde los niveles más altos de las organizaciones hasta los niveles inferiores.

Puesto que los sistemas de distribución son dinámicos, y cada día surgen nuevas, mejores y más simplificadas metodologías, se recomienda revisar constantemente las aplicaciones que hoy están implementadas, con el fin de que los resultados obtenidos estén más cercanos a la realidad.

Adicionalmente, debido a las características similares de los sistemas, las bases de datos y sus aplicaciones pueden ser compartidas entre las electrificadoras, permitiendo de esta manera ahorrar recursos, compartir experiencias y unificar criterios de planeamiento y control.

En futuros trabajos de este tipo, se recomienda que haya una participación más activa de los usuarios de las bases de datos, con el fin de que una vez terminada la asesoría del consultor, las electrificadoras con recursos propios, tengan la autosuficiencia para comprender y manejar mejor

los diseños y las aplicaciones.

5. CUMPLIMIENTO DEL INDICE DE PERDIDAS A AGOSTO DE 1992

El grado de cumplimiento de las filiales del grupo ICEL, con respecto a las metas establecidas en los convenios de gestión con la FEN, a Agosto de 1992 es el siguiente :

Electrificadoras que cumplen :

	Indice	Meta Ag/92	Diferencia
	%	%	%
CHEC	18.9	21.6	-2.7
CAUCA	22.6	23.7	-1.1
EDEQ	20.1	21.1	-1.0
SANTANDER	16.1	16.9	-0.8
TOLIMA	16.7	17.4	-0.7
META	18.8	18.8	0.0
GRUPO ICEL *	19.2	19.4	-0.2

* El Grupo ICEL consolidado como las 14 Electrificadoras (dentro del Sistema Interconectado) más ICEL como empresa, cumple con la meta.

Electrificadoras que No cumplen :

	Indice	Meta Ag/92	Diferencia
	%	%	%
EADE	20.8	18.5	2.3
NARIÑO	31.2	29.0	2.2
CHOCO	17.7	16.4	1.3
BOYACA	12.2	11.1	1.1
CELGAC S.A.	18.3	17.7	0.6
HUILA	17.9	17.6	0.3
CAQUETA	14.1	13.9	0.2
NORTE STDER	15.2	15.0	0.2

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Debido al proceso de reestructuración que se está llevando a cabo en algunas filiales del ICEL, no se cuentan con los recursos humanos suficientes para que las Unidades adelanten sus respectivos programas.

Debido a la estructura organizacional de la mayoría de Unidades de Pérdidas, su función es netamente operativa, sin participación en procesos de análisis y diseño que conlleven a un mejoramiento en el proceso de recuperación de pérdidas.

Los procesos de análisis de pérdidas técnicas no son continuos, y la mayoría de herramientas que poseen están subutilizadas.

Las medidas remediales que fueron propuestas en los estudios de pérdidas, en algunas filiales no se han empezado a aplicar por carencia de recursos financieros.

RECOMENDACIONES

Las directivas de cada empresa deberán brindar un mayor apoyo técnico y económico a las Unidades de Detección y Control de Pérdidas, con el objeto de cumplir a cabalidad con los programas establecidos.

Dentro de presupuesto general de cada empresa, se deben asignar partidas especiales para los programas de recuperación de pérdidas.

Las Unidades de Pérdidas deben participar en los Comités de Gerencia, con el fin de impulsar los programas a todos los niveles dentro de la empresa.

Las Unidades de Pérdidas deberán prestar asesoría técnica en la adquisición de equipos y materiales destinados a los programas de recuperación de pérdidas. Igualmente, realizar auditorías cuya finalidad sea mejorar la calidad de los

procesos en facturación, instalación, calibración y recalibración de medidores.

Las Unidades de Pérdidas deben ser reestructuradas, y conformadas por un grupo interdisciplinario de profesionales especializados en el área, con capacidad de influir en decisiones a todo nivel dentro de las empresas.

Debido a la antigüedad y la alta cargabilidad de la mayoría de los circuitos de las redes de distribución, la falta de refuerzo del nivel de transmisión y subtransmisión, se ha estimado un alto nivel de pérdidas técnicas en las filiales del Grupo ICEL. Por lo tanto se recomienda fortalecer la capacidad técnica y de análisis para contrarrestar el problema de las pérdidas técnicas en cada una de las electrificadoras, así como también que entes financiadores apoyen aquellos proyectos que una vez evaluados determinen mejorar la calidad y confiabilidad del suministro de energía.

ANEXO 1

ACTUALIZACION ESTUDIOS DE PLANEAMIENTO Y PERDIDAS

1. Centrales Eléctricas del Norte de Santander

Nombre Estudio : Planeamiento de la Expansión, Manejo del Sistema y Evaluación Técnico - Económica de los Proyectos para la Reducción de Pérdidas Físicas en los Sistemas de Subtransmisión y Distribución de Energía Eléctrica de la Zona Metropolitana de Cúcuta.

Iniciación : Enero de 1989

Terminación : Julio de 1990

Consultor : INTEC S.A.

Objetivos : Actualización del Sistema dentro de los marcos de planeamiento, expansión y proyecto para la reducción de pérdidas técnicas en subtransmisión y distribución de Cúcuta.

2. Centrales Eléctricas del Cauca S.A.

Nombre Estudio : Estudio de Planeamiento y Control de Pérdidas en Redes de Subtransmisión y Distribución de CEDELCA S.A.

Iniciación : Junio 1 de 1991

Terminación : Noviembre 15 de 1991

Consultor : Zuleta Holguín y Cía S.A.

Objetivos : Implementar herramientas modernas de cálculo y procedimientos apropiados para el desarrollo y planeación de la expansión, diseño, operación y control de pérdidas de energía del Sistema de Subtransmisión y Distribución de Cedelca.

Desarrollar un sistema de información computarizado, incluyendo la recolección de datos, adecuado para la ejecución de funciones de planeación y control de pérdidas.

Investigar la demanda de energía y evaluar sus proyecciones futuras.

Formular un plan de expansión y de medidas de reducción de pérdidas con la correspondiente justificación técnica y económica, de acuerdo a los requerimientos del programa FEN- BID.

Diseñar las obras correspondientes a la primera etapa del plan, desarrollar programas de capacitación y entrenamiento de personal, así como determinar los cambios organizativos en la Electrificadora para que ésta mantenga y haga uso suficiente de todo el esquema desarrollado en el proyecto.

3. Electrificadora del Huila

Nombre Estudio : Planeamiento y estudio de pérdidas del Sistema Eléctrico del Departamento del Huila.

Iniciación : Mayo de 1985

Terminación : Febrero de 1986

Consultor : Consultoría Colombiana Ltda.

Objetivos : Dentro de los principales objetivos se contempló :

- Levantamiento del Sistema Eléctrico de Neiva y de los Municipios de Pitalito, Garzón, La Plata, Campoalegre y Gigante.
- Estudio de los planes de expansión del Sistema Eléctrico de Electrohuila.
- Desarrollo y/o ampliación de métodos o modelos para el estimado de pérdidas.
- Proyección de pérdidas físicas en los Sistemas de Subtransmisión y

Distribución de Electrohuila, niveles 33 Kv, 13.2 Kv y baja tensión.

- Estimado de la Demanda : Con base en la proyección de la demanda, se determinó la ejecución de las obras necesarias tanto en transmisión como en Subtransmisión, que permitieran unos niveles de voltajes y pérdidas adecuados en los diferentes puntos del Sistema Eléctrico del Departamento del Huila.

- Diseñar medidas remediales para reducción de pérdidas físicas.

- Estudio de la Organización de las áreas de Facturación y Servicio, para mejorar el Proceso Financiero - Administrativo de la facturación de energía al usuario final con el objeto de reducir las pérdidas no técnicas de la Empresa.

4. Centrales Electricas de Nariño S.A.

Nombre Estudio : Estudio de Planeamiento y Control de
Pérdidas del Sistema de Subtransmisión
y Distribución de CEDENAR.

Iniciación : Octubre de 1988

Terminación : Junio de 1989

Consultor : Consultoría Colombiana Ltda.

Objetivos :

- Tener un marco de expansión
- Permite el diseño e implementación de
base de datos del sistema de
distribución.
- Identificar y cuantificar los proyectos
de control de pérdidas.

5. Electrificadora del Meta S.A

Nombre Estudio : Estudio de Planeamiento y Control de
Pérdidas Energía del Sistema de
Subtransmisión y Distribución de la
Electrificadora del Meta S.A.

Iniciación : Febrero 10 de 1989

Terminación : Octubre 19 de 1990

Consultor : Consultores Unidos Ltda

Objetivos : Realizar para la EMSA todos los servicios de ingeniería de consulta requeridos para el Estudio de Planeamiento y Control de Pérdidas de Energía del Sistema de Subtransmisión y Distribución.

Desarrollar e implementar metodologías, herramientas de cálculo modernas y procedimientos para la planeación de la expansión, diseño, operación y control de pérdidas de energía del Sistema.

6. Empresa Antioqueña de Energía S.A.

Nombre Estudio : Diagnóstico, Estudio de Factibilidad y Diseño de Redes para el Control de Pérdidas en Sistemas de Subtransmisión y Distribución y Elaboración de Documentos para Solicitud de Crédito a la Financiera Energética Nacional.

Iniciación : Septiembre 21 de 1988

Terminación : Junio 19 de 1990

Consultor : Consultores Regionales Asociados "CRA"

Objetivos : Realizar diagnóstico, estudio de factibilidad y diseño de redes para el control de pérdidas en sistemas de subtransmisión y distribución de energía en algunos municipios del departamento donde la Empresa presta el servicio.

Elaboración de documentos para solicitud de crédito a la Financiera Energética Nacional.

7. Compañía de Electricidad y Gas de Cundinamarca S.A.

Nombre Estudio : Estudio de Planeamiento de la Expansión y Control de Pérdidas del Sistema de Subtransmisión y Distribución y Sistema

de Información Requerido.

Iniciación : Julio de 1987

Terminación : Mayo de 1990

Consultor : Consultores Unidos Ltda

Objetivos : El estudio busca desarrollar e implementar metodologías, herramientas de cálculo modernas y procedimientos para la planeación de la expansión, diseño, operación y control de pérdidas de energía del Sistema de Subtransmisión y Distribución de la Compañía; las cuales deben interactuar con un Sistema de Información adecuado, que permita crear una base de datos con las características del Sistema Eléctrico y aplicar las funciones y programas.

8. Electrificadora del Tolima S.A.

Nombre Estudio : Planeación de las Redes de
Subtransmisión, Distribución y Control

de Pérdidas en Electrolima

Iniciación : Agosto de 1990

Terminación : Junio de 1991

Consultor : Consultores Unidos Ltda

Objetivos : Los principales objetivos son:

- Determinar el monto y composición de las pérdidas del sistema Electrolima.
- Desarrollar metodologías, herramientas y procedimientos para el control de las pérdidas de energía del sistema de subtransmisión y distribución del departamento.
- Determinar las inversiones necesarias para la reducción de pérdidas junto con su evaluación técnico-económica.

9. Empresa de Energía del Amazonas

Están a la espera de propuestas de varias firmas para realizar un trabajo de recuperación de pérdidas.

Nombre Trabajo : Recuperación de Pérdidas

Iniciación : Febrero de 1992

Terminación : Abril de 1992

Firma : No conocido hasta ahora

Objetivos : Los principales objetivos son:

- Revisión y restablecimiento de acometidas, calibración de contadores, aforo de instalaciones.
- Se busca la detección de fraudes y corregir acometidas defectuosas que producen importantes pérdidas de energía.

10. Central Hidroeléctrica de Caldas S.A.

Nombre Estudio : Estudio de Planeamiento y Pérdidas de Energía de la Central Hidroeléctrica de Caldas.

Iniciación : Diciembre 15 de 1988

Terminación : Septiembre 30 de 1990

Consultor : Interventorías y Diseños Ltda.
" INTERDISEÑOS LTDA "

Objetivos : El objetivo principal del estudio consistió en implementar herramientas de cálculo modernas y procedimientos apropiados para la planeación de la expansión, diseño, operación y control de los Sistemas de Subtransmisión y Distribución de la CHEC, así como las pérdidas de energía.

Como parte fundamental del estudio, se desarrolló un Sistema de Información adecuado para el manejo de todas las funciones que CHEC ejecutó en Subtransmisión y Distribución.

Se efectuó además proyecciones de demanda por áreas pequeñas y proyecciones agregadas por zonas para

análisis del Sistema de Potencia.

Se hicieron análisis y evaluación de costos para las diferentes alternativas de expansión, elaboración de presupuestos para los planos aprobados y control de ejecución presupuestal de las obras.

Se suministraron procedimientos, funciones, modelos y criterios que permiten el manejo y control continuo de las pérdidas.

Se elaboró entonces un plan de expansión de los sistemas de subtransmisión y distribución de CHEC.

11. Electrificadora de Santander S.A.

Nombre Estudio : Plan de Subtransmisión y Distribución
para la Zona Metropolitana de
Bucaramanga.

Iniciación : Agosto de 1983

Terminación : Marzo de 1985

Consultor : Consultoría Colombiana

Objetivos : Elaboración del Plan de Subtransmisión y Distribución para la Zona Metropolitana de Bucaramanga, incluyendo su Sistema de Información.

Nombre Estudio : Estudio de Planeamiento y Pérdidas del Sistema Eléctrico de Subtransmisión y Distribución para la Zona Urbana de Barrancabermeja.

Iniciación : Mayo de 1985

Terminación : Abril de 1987

Consultor : Consultoría Colombiana

Objetivos : Elaboración del Planeamiento y determinación Pérdidas del Sistema

Eléctrico de Subtransmisión y
Distribución para la Zona Urbana de
Barrancabermeja.

12. Electrificadora de Boyacá S.A.

Nombre Estudio : Clasificación, Evaluación, Proyección de
Pérdidas de Energía al Sistema Eléctrico
de Boyacá S.A.

Iniciación : Diciembre de 1985

Terminación : Diciembre de 1987

Consultor : Consultores Unidos

Objetivos : Los principales objetivos son:

a) Planeamiento del Sistema de Subtransmisión

b) Investigación de Pérdidas en Subtransmisión,
Distribución Primaria y Distribución Secundaria, que
comprende:

b.1) Estimación de pérdidas de energía para los
niveles de 66 Kv, 34.5 Kv y 13.2 Kv en las Líneas

de Subtransmisión y análisis de pérdidas conjuntamente con la determinación de medidas remediales para reducirlas.

b.2) Estimación de pérdidas en redes primarias y transformadores de distribución y análisis de las mismas para determinar las medidas remediales

b.3) Estimación de pérdidas de energía en la red secundaria y acometidas, consumo de alumbrado público y análisis de las pérdidas para encontrar las medidas remediales.

b.4) Estimación de la energía no facturada debida a diferentes causas y análisis de los estimativos.

c) Desarrollo de una base de datos para el sistema de distribución.

d) Desarrollo e implementación de modelos y programas para análisis del sistema de distribución.

e) Inventario del sistema de distribución y determinación de parámetros de diseño.

ESTUDIOS REALIZADOS POR EMPRESAS

INTEC S.A.

Planeamiento de la Expansión, Manejo del Sistema y Evaluación Técnico - Económica de los Proyectos para la Reducción de Pérdidas Físicas en los Sistemas de Subtransmisión y Distribución de Energía Eléctrica de la Zona Metropolitana de Cúcuta.

ZULETA HOLGUIN Y CIA

Estudio de Planeamiento y Control de Pérdidas en Redes de Subtransmisión y Distribución de CEDELCA S.A.

CONSULTORIA COLOMBIANA LTDA

Planeamiento y estudio de pérdidas del Sistema Eléctrico del Departamento del Huila.

Estudio de Planeamiento y Control de Pérdidas del Sistema de Subtransmisión y Distribución de CEDENAR.

Plan de Subtransmisión y Distribución para la Zona Metropolitana de Bucaramanga.

Estudio de Planeamiento y Pérdidas del Sistema Eléctrico de Subtransmisión y Distribución para la Zona Urbana de Barrancabermeja.

CONSULTORES UNIDOS LTDA

Estudio de Planeamiento y Control de Pérdidas Energía del Sistema de Subtransmisión y Distribución de la Electrificadora del Meta S.A.

Estudio de Planeamiento de la Expansión y Control de Pérdidas del Sistema de Subtransmisión y Distribución y Sistema de Información Requerido.

Planeación de las Redes de Subtransmisión, Distribución y Control de Pérdidas en Electrolima

Clasificación, Evaluación, Proyección de Pérdidas de Energía al Sistema Eléctrico de Boyacá S.A.

CONSULTORES REGIONALES ASOCIADOS " CRA "

f) Identificación de medidas remediales para reducir pérdidas y evaluación técnico económica de los proyectos mediante la metodología FEN-BID.

g) Determinación del cronograma de inversiones para el período 1988-1991.

13. Las siguientes empresas no cuentan con estudios de pérdidas :

ELECTRIFICADORA DEL CHOCO S.A.

ELECTRIFICADORA DEL CAQUETA S.A.

EMPRESA DE ENERGIA DEL QUINDIO S.A.

Diagnóstico, Estudio de Factibilidad y Diseño de Redes para el Control de Pérdidas en Sistemas de Subtransmisión y Distribución y Elaboración de Documentos para Solicitud de Crédito a la Financiera Energética Nacional.

INTERVENTORIAS Y DISEÑOS LTDA " INTERDISEÑOS LTDA "

Estudio de Planeamiento y Pérdidas de Energía de la Central Hidroeléctrica de Caldas.

Informe final Comité de distribución y pérdidas
grupo ICEL Ministerio de Minas y Energía

338.09861 C718 in Ej. 1

CATALOGADO POR: HELP FILE LTDA

FECHA PEDIDO	PRESTADO A	FECHA DEVUELTO