

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL SISTEMA

4.1 REQUERIMIENTOS Y ANALISIS.

En la actualidad en EMELNORTE existen muchas soluciones informáticas que funcionan aisladamente por lo que constantemente necesitan que se ingrese información la misma que ya consta en aplicaciones principales (Sistema Comercial, de Inventarios, etc.), por lo que volver a digitar esta información constituye una pérdida de recursos siendo necesario integrar todas estas aplicaciones para manipular y actualizar la misma información, común para todos.

4.1.1 Requerimientos

En nuestro país el CENACE (Centro Nacional de Control de Energía) preocupado por mejorar y regular el servicio eléctrico, realizó estudios acerca de las pérdidas de energía descubriendo que en nuestro país la mayor parte de empresas eléctricas generadoras y distribuidoras establecían sus porcentajes de pérdidas por encima del establecido por los organismos reguladores (11%) constituyendo desperdicio de recursos debido a esto todas las empresas eléctricas del país deben destinar recursos para el control y recuperación de energía.

En EMELNORTE se creó la Unidad de Control de Pérdidas de Energía cuyo fin es analizar y estudiar todas las causas que producen pérdidas de energía, siendo además quien brinde sugerencias para un mejor desenvolvimiento de la empresa, para lo cual necesita;

- Disponer de toda la información de los clientes (datos de ubicación).
- Información de medidores instalados (tipo, factor de multiplicación, etc.).
- Registro actualizado de sellos de cada medidor.
- Históricos de consumos
- Histórico de toda la atención que ha recibido el cliente (cambios de medidor, acometida, refacturaciones, sellos al medidor, etc.).

Toda esta información reside en el Sistema Comercial de la empresa, además es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos.

- Registrar las subestaciones del área de Concesión.
- Registrar los alimentadores por cada subestación.
- Registrar todos los transformadores instalados distinguiéndolos por cada alimentador.
- Registrar las fases de conexión primarias y secundarias del transformador.
- Registrar todas las luminarias conectadas al transformador.
- Registrar todos los servicios ocasionales (servicio provisional de energía) por alimentador que se haya solicitado a la empresa.
- Registrar a que poste pertenece el medidor instalado y que tipo de acometida (tipo de alambre de conexión) utiliza.
- Registrar a que fase del transformador se conecta cada medidor.
- Realizar nuevas lecturas a los medidores para establecer puntos de referencia.
- Es necesario distinguir al abonado de acuerdo a su rango de consumo.

Hay que distinguir que todo esta información se registrará según se desarrollen los estudios y planes de pérdidas de energía, toda la información anteriormente citada conllevará a la Unidad de Pérdidas a realizar estudios en subestaciones, alimentadores y transformadores.

4.1.2 Análisis

De acuerdo a los requerimientos anteriormente citados es necesario crear un Sistema de Pérdidas de Energía el cual se alimente constantemente de la información del Sistema Comercial y además utilice los datos nuevos ingresados periódicamente por el personal del Area Comercial (Clientes, Agencias, etc.) por ello, éste sistema debe residir en el sistema principal de la empresa aprovechando la Arquitectura Cliente- Servidor que se dispone. Además toda la información que recopile y organice la Unidad de Pérdidas deberá en el futuro ser utilizada por el Area Comercial (modificación de catastros) para poder determinar si los estudios y sugerencias que la Unidad disponga son efectivos.

4.1.2.1 Estructura del Sistema. El sistema constará de los siguientes procesos:

- Registrar Información
-

- Registrar Lecturas
- Calcular Energía y Pérdidas
- Recuperación de Energía
- Reportes

Cada uno de estos procesos es esencial en el cálculo de las pérdidas de energía, a continuación se describe cada uno de ellos;

Proceso: Registrar Información

En este proceso el personal de la Unidad de Control de Pérdidas de EMELNORTE S.A. realiza el levantamiento de información del alimentador en estudio, este consta del número de transformadores existente, sus características y fases de conexión, además de registrar los abonados y luminarias que pertenecen a cada transformador, toda esta información y otra adicional será registrada en el Sistema Control de Pérdidas, se realiza el siguiente detalle de la información a registrarse.

- Registrar cada transformador perteneciente al alimentador, sus características (kVA, datos de placa, etc.), fases de conexión tanto a la red primaria, como la red secundaria.
- Actualizar en el sistema el número de transformador al que pertenece el abonado, además se debe registrar el tipo de calibre de la acometida, fases de conexión, etc.
- Registrar el número de luminarias existente (entre encendidas y apagadas) por cada transformador, identificándolas por su tipo, por ejemplo; cuantas luminarias son de vapor de sodio de 150 W o de vapor de mercurio de 150 W, etc.
- Registrar los servicios ocasionales (servicio provisional de energía) en el alimentador en las fechas de estudio del mismo.
- Además se debe registrar todas las Inspecciones al Suministro de Energía con las novedades de la revisión de medidores.

Toda esta información será ingresada por el personal de la Unidad de Control de Pérdidas y personal de EMELNORTE.

Proceso: Registrar Lecturas.

Luego de haber registrado toda la información del levantamiento, es necesario registrar nuevas lecturas y obtener las respectivas mediciones que se realizarán en un período determinado por la Unidad de Control de Pérdidas (fechas de estudio), este proceso se describe a continuación.

- Importar al Sistema SISCOP, las lecturas del alimentador en estudio (Energía medida) realizadas con medidores especializados que registran datos de demanda (W), voltaje, amperaje, energía reactiva, siendo necesarios para el sistema los valores promedio de demanda y energía reactiva (VAR).
- Elegir los transformadores de muestra en el alimentador tomando en cuenta el número de abonados y el sector donde se encuentran.
- Registrar la demanda y energía reactiva en los transformadores de muestra (energía medida) para poder determinar mediante extrapolación de datos las pérdidas resistivas en secundarios.
- Registrar las lecturas (iniciales y finales) de todos los medidores que pertenecen al circuito, de acuerdo a cada transformador.

Todas estas lecturas al ser registradas servirán para calcular la energía (kWh), tanto en el alimentador, transformadores de prueba y abonados.

Proceso: Calcular Energía y Pérdidas.

En este proceso la información registrada y las lecturas son vitales para;

- Obtener la energía (kWh) medida en el alimentador, demanda máxima (hora en que el servicio de energía es más utilizado) y factores (utilización, potencia, etc.).
 - Calcular la energía consumida por los abonados, para esto es necesario contar con la información del Sistema Comercial referente a las características de cada medidor (factor de multiplicación, relaciones de transformación).
 - Calcular la energía consumida por luminarias de acuerdo a cada tipo y su correspondiente potencia de balasto (potencia para compensar las pérdidas de energía).
-

- Calcular la energía registrada por servicios ocasionales en el período de estudio del alimentador.
- Calcular la desagregación de Pérdidas Técnicas, se obtendrán valores por pérdidas de energía (kWh) en;
 - Primarios
 - Secundarios
 - Transformadores
 - Núcleo de Transformadores
 - Acometidas
 - Medidores
 - Luminarias

La suma de estos valores constituye el total por Pérdidas Técnicas y se obtienen de la demanda registrada por los medidores especializados, los valores de demanda máxima en pérdidas de potencia para primarios, secundarios y transformadores necesarios para calcular las pérdidas de energía, serán obtenidos de las corridas de flujo del programa DPA (Distribution Primary Analysis, permite análisis de circuitos eléctricos).

Proceso: Recuperar Energía

En este proceso se registrará toda la energía recuperada por fraudes o descalibración de medidores, la valoración de esta energía en sucres se realizará de acuerdo al pliego tarifario vigente en la empresa, a continuación se explicará el proceso;

- De acuerdo a la Inspección al Suministro de Energía enviada al Departamento de Acometidas y Medidores con respecto a los fraudes, este departamento tomará una resolución para la valoración.
 - Para la valoración del fraude se aplicará el pliego tarifario vigente de acuerdo a cada mes, el valor en sucres total es desglosado en; valor neto, valores por basura, subsidio comercial, subsidio cruzado, alumbrado público, electrificación rural, un valor por multa que corresponde al 20% de la suma de los valores anteriores y una multa de 3 Salarios mínimos vitales vigentes.
-

De toda esta energía se podrá establecer cuanto se recupera y que porcentaje ocupa con relación a las pérdidas.

Proceso: Reportes

En este proceso se generarán los respectivos informes que servirán para los procesos de lecturas y cálculos, tenemos los siguientes subprocesos;

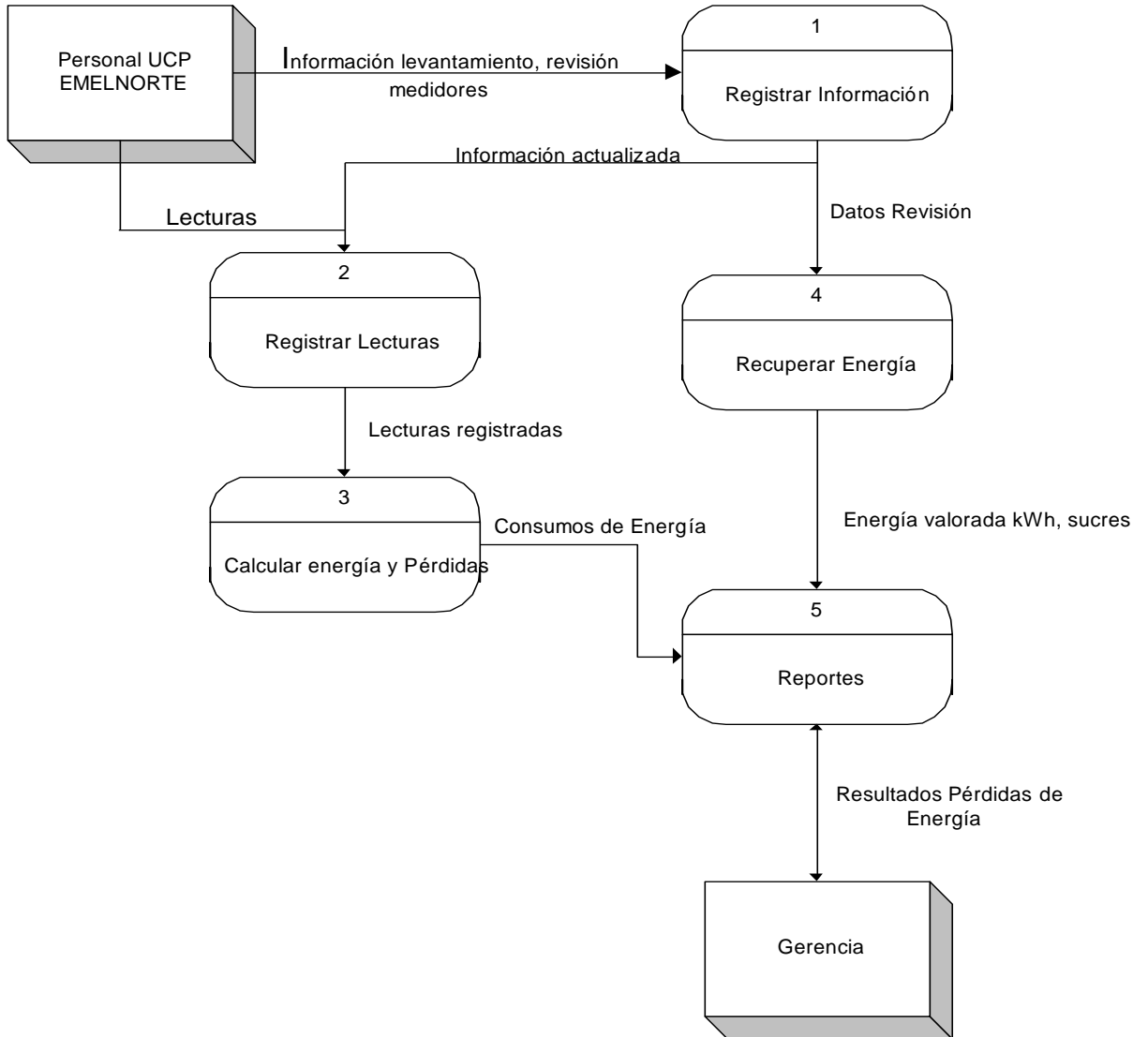
- Formas Impresas con los medidores pertenecientes a cada transformador del alimentador para la toma de lecturas.
- Informes de la capacidad total instalada en el Alimentador, es decir un desglose de transformadores de acuerdo a su tipo (Monofásicos, bifásicos, trifásicos) y capacidad.
- Informes de los abonados con consumos altos y bajos, para proceder a su revisión por el personal de la Unidad de Control de Pérdidas (UCP).
- Informes sobre energía medida, facturada, pérdidas totales y desagregación de pérdidas de energía.

Estos entre los principales informes que necesita la Unidad de Control de Pérdidas.

4.1.2.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

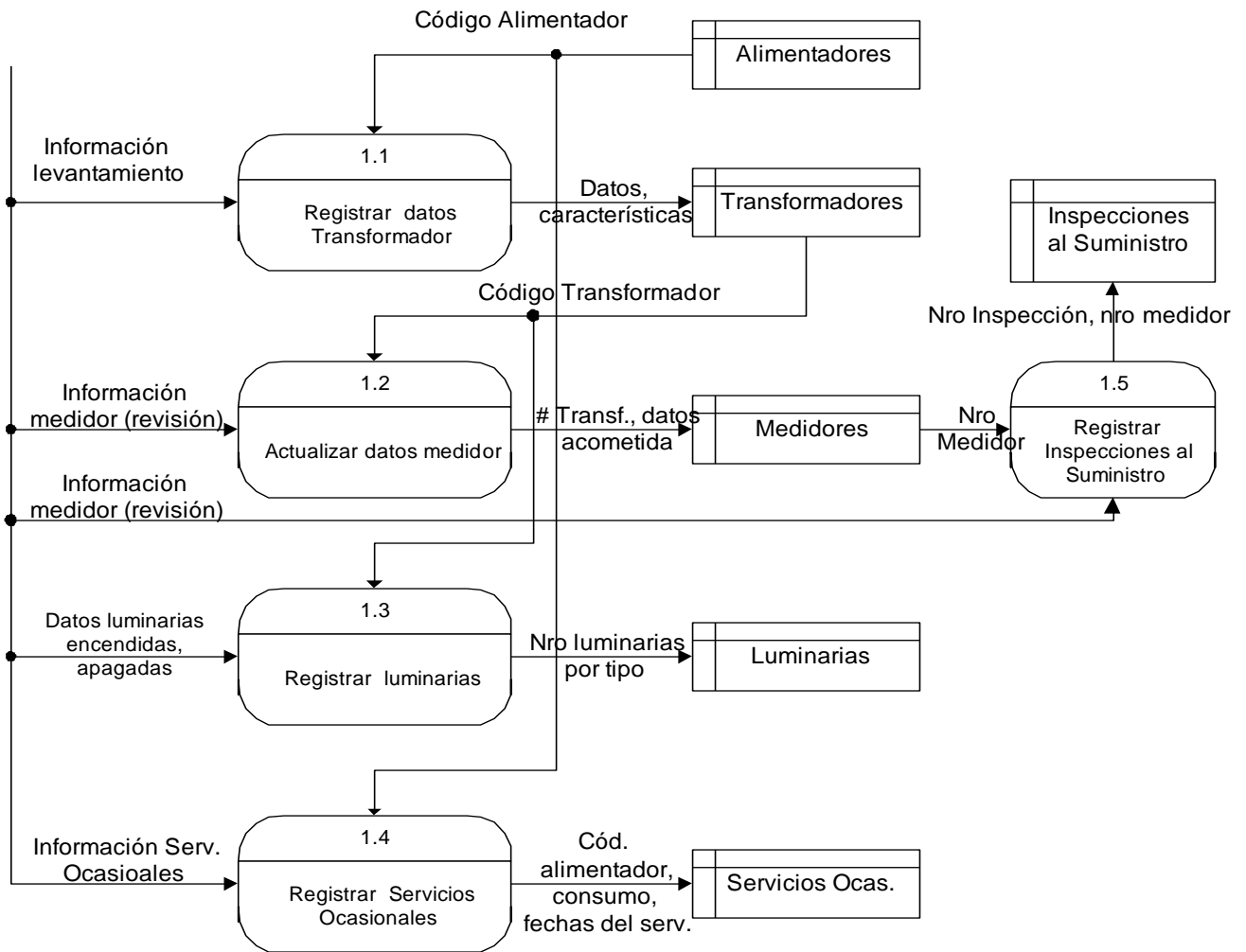
Al Sistema Control de Pérdidas (SISCOP), para un mejor análisis se lo ha dividido en 5 procesos principales, que son ilustrados a continuación.

DIAGRAMA DE CONTEXTO DE NIVEL 0

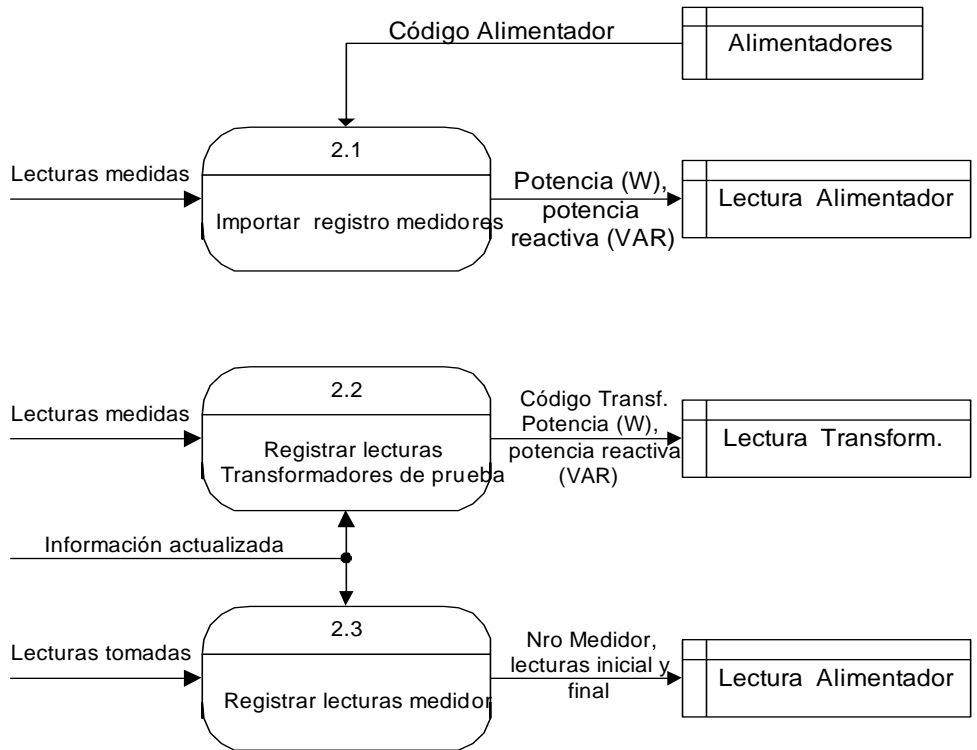


DIAGRAMAS NIVEL 1

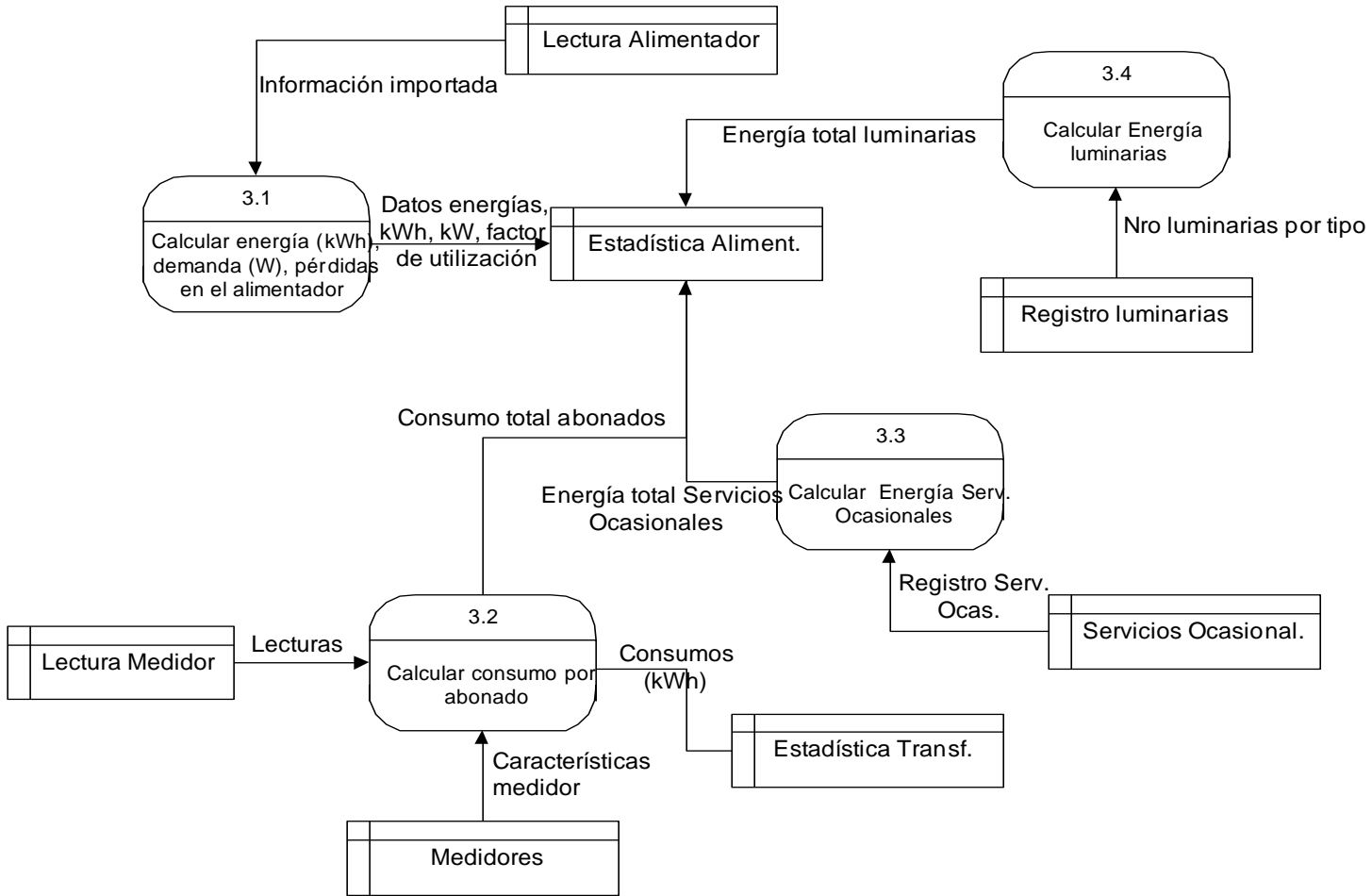
PROCESO REGISTRAR INFORMACION



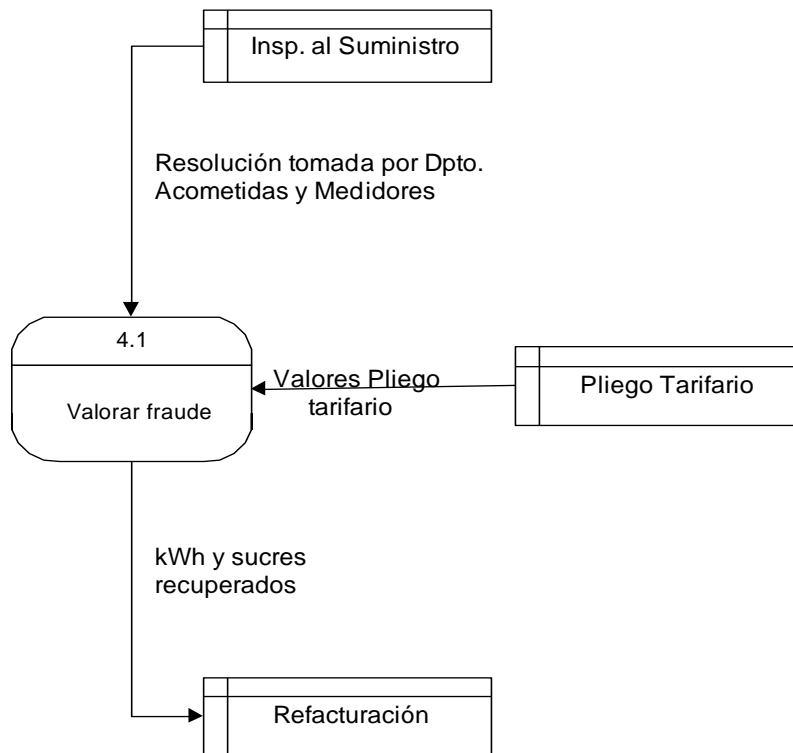
PROCESO REGISTRAR LECTURAS



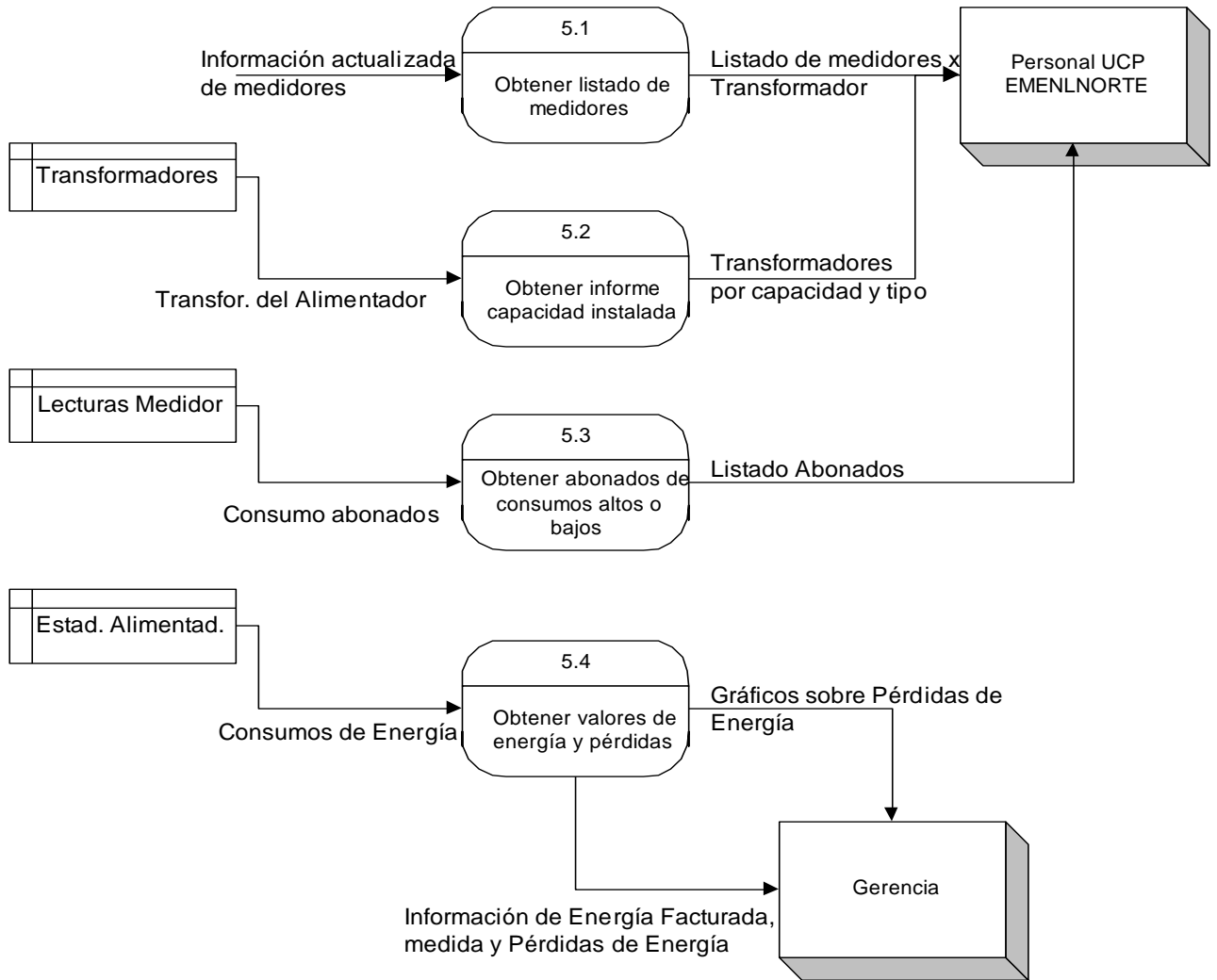
PROCESO CALCULAR ENERGIA Y PERDIDAS



PROCESO RECUPERAR ENERGIA



PROCESO REPORTES



4.1.2.2.1. Documentación de los DFDs

Los diagramas de flujo de datos de los procesos anteriormente descritos nos permiten constatar la dirección del flujo de la información en el Sistema Control de Pérdidas (SISCOP), para una mejor comprensión se realizará un desglose de estos procesos.

a) Proceso: Registrar Información

En este proceso se debe registrar toda la información del levantamiento realizado por el personal de la Unidad de Control de Pérdidas, consta de los siguientes subprocesos y flujos de datos.

Subprocesos

- Registrar datos del Transformador.
- Actualizar datos del medidor
- Registrar luminarias
- Registrar Servicios Ocasionales
- Registrar Inspecciones al Suministro

Flujos de Datos

- Información levantamiento
 - Código del Alimentador
 - Datos, características
 - Información del medidor (revisión)
 - Código Transformador,
 - # Transf., datos acometida
 - Datos luminarias encendidas, apagadas
 - Nro luminarias por tipo
 - Información Serv. Ocasionales
 - Código alimentador, consumo, fecha del serv.
 - Número del medidor
 - Número Inspección al Suministro, número medidor
-

b) Proceso: Registrar Lecturas

Consta de los siguientes subprocesos y flujos de datos:

Subprocesos

- Importar registro medidores
- Registrar Lecturas Transformadores de Prueba
- Registrar Lecturas de Medidores

Flujos de Datos

- Lecturas medidas
- Código Alimentador
- Potencia (W), potencia reactiva (VAR)
- Información Actualizada
- Código transf., Potencia (W), Potencia reactiva (VAR)
- Lecturas tomadas
- Número de medidor, Lecturas iniciales y finales

c) Proceso: Calcular Energía y Pérdidas

Consta de los siguientes subprocesos y flujos de datos.

Subprocesos

- Calcular energía (kWh), demanda (W), pérdidas en el alimentador.
- Calcular consumo por abonado
- Calcular Energía Serv. Ocasionales.
- Calcular Energía luminarias.

Flujos de Datos

- Información importada
 - Datos energías, kWh, kW, factor de utilización
-

- Lecturas
- Características medidor.
- Consumo total abonados
- Consumos (kWh)
- Energía total servicios ocasionales
- Registro serv. Ocas.
- Nro de luminarias por tipo
- Energía total luminarias

d) Proceso: Recuperar Energía

Consta de los siguientes subprocesos y procesos:

Subprocesos

- Valorar fraude

Flujos de datos

- Resolución tomada por el Dpto. de Acometidas y Medidores
- Valores Pliego Tarifario
- Kwh y sucres recuperados.

e) Proceso: Reportes

Consta de los siguientes subprocesos y flujos de datos.

Subprocesos

- Obtener listado de medidores
 - Obtener Informe capacidad instalada
 - Obtener abonados con consumos altos y bajos
 - Obtener valores de Energía y Pérdidas
-

Flujos de Datos

- Información actualizada de medidores
- Listado medidores por transformador
- Transformadores del Alimentador
- Transformadores por capacidad y tipo
- Consumo abonados
- Listado abonados
- Consumos de Energía
- Gráficos sobre Pérdidas de Energía
- Información de energía facturada, medida y pérdidas de energía.

4.1.2.2.2 Documentación de los Procesos

a) Proceso: Registrar Información

Consta de los siguientes subprocesos los cuales se describen a continuación;

1.1 Registrar datos Transformador		
Descripción	Entrada	Salida
Se ingresan al Sistema datos del Transformador como son; número (creado por la Unidad de Control de Pérdidas), Capacidad (kVA), fases de conexión, voltajes en el primario y secundario, dirección, etc.	<ul style="list-style-type: none"> •Información levantada por el personal de la UCP. •Código del Alimentador a estudiarse. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se registran los datos del transformador en la tabla Transformadores.

1.2 Actualizar datos Medidor.		
Descripción	Entrada	Salida
Se actualizan los datos del medidor con el número de Transformador al que pertenece, tipo de calibre de la acometida, fase a la que está conectado, longitud de la acometida y número de poste al que está conectado.	<ul style="list-style-type: none"> •Información del medidor, estado en que se encuentra. •Código del Transformador al que pertenece. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se actualizan los datos del medidor en la tabla medidores.

1.3 Registrar luminarias		
Descripción	Entrada	Salida
Se registran las luminarias existentes por cada transformador, estas constarán entre encendidas, apagadas y por tipo de luminarias, por ejemplo; En el transformador R0050251003 existen luminarias de vapor de Sodio de 150 W constan 5 encendidas y 2 apagadas.	<ul style="list-style-type: none"> •Datos luminarias encendidas y apagadas. •Código del Transformador. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se registran las luminarias en la tabla Registro luminarias.

1.4 Registrar Servicios Ocasionales		
Descripción	Entrada	Salida
Todos los servicios Ocasionales que se hayan solicitado a EMELNORTE serán registrados de acuerdo al Alimentador donde pertenecen.	<ul style="list-style-type: none"> •Información Serv. Ocasionales (Kwh, fecha). •Código del Alimentador. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se registra la energía, el código del alimentador, y fechas del servicio.

1.5 Registrar Inspecciones al Suministro.		
Descripción	Entrada	Salida
Los datos de los medidores revisados junto con el censo de carga instalada (número de electrodomésticos), son registrados y enviados al Departamento de Acometidas y Medidores para tomar una resolución.	<ul style="list-style-type: none"> • Información del estado de los medidores. • Código del Medidor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar número de inspección, datos y número de medidor.

b) Proceso: Registrar Lecturas

2.1 Importar registro Medidores		
Descripción	Entrada	Salida
La información medida en el alimentador (medidores especializados), es corregida e importada al Sistema Control de Pérdidas, se importan datos de demanda y potencia reactiva.	<ul style="list-style-type: none"> • Lecturas medidas. • Código del Alimentador en estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar datos de demanda y potencia reactiva.

2.2 Registrar Lecturas Transformadores de Prueba.		
Descripción	Entrada	Salida
Luego de haber elegido los transformadores de muestra en el alimentador se procede a realizar las respectivas mediciones de la energía, esa energía es calculada (energía kWh, demanda máxima) e ingresada al SISCOP.	<ul style="list-style-type: none"> • Información actualizada. • Lecturas medidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar número del transformador, energía, demanda, potencia reactiva.

2.3 Registrar Lecturas Medidor.		
Descripción	Entrada	Salida
Se ingresan al SISCOP las lecturas tomadas a los abonados del alimentador en estudio, tanto lecturas iniciales como finales.	<ul style="list-style-type: none"> •Información actualizada. •Lecturas tomadas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Registrar número de medidor, lecturas inicial y final.

c) Proceso: Calcular Energía y Pérdidas

3.1 Calcular energía (kWh), demanda (W), pérdidas en el alimentador.		
Descripción	Entrada	Salida
Basándose en lecturas medidas (medidores especializados) se calcula la energía que ingresa al alimentador y que es consumida por abonados, luminarias y servicios ocasionales; además con estas lecturas y valores de pérdidas de potencia máximas obtenidos de las corridas de flujo (Programa DPA), se determinan las pérdidas de energía Técnicas ya desagregadas.	<ul style="list-style-type: none"> •Información importada. 	<ul style="list-style-type: none"> •Registrar código alimentador, datos de energía, demanda, factor de utilización.

3.2 Calcular consumo por abonado		
Descripción	Entrada	Salida
Con base en las lecturas de los abonados del alimentador, se obtiene el consumo de acuerdo a las características de cada medidor esto es; el número de esferas de cada medidor, factor de multiplicación (fm), relaciones de transformación tanto de potencia (tp) como de corriente (tc).	<ul style="list-style-type: none"> •Lecturas iniciales y finales. •Características del medidor, esferas, fm, tc, tp. 	<ul style="list-style-type: none"> •Consumo por abonado. •Consumo total abonados.

3.3 Calcular Energía Serv. Ocasional.		
Descripción	Entrada	Salida
Con el registro de Servicios Ocasional solicitados a la empresa, se eligen aquellos cuya solicitud de servicio coincida con el período de estudio del alimentador y además pertenezca a éste.	<ul style="list-style-type: none"> •Registro de Servicios Ocasional. 	<ul style="list-style-type: none"> •Energía Total por Servicios Ocasional.

3.4 Calcular Energía Luminarias		
Descripción	Entrada	Salida
Con las luminarias registradas por transformador, se calcula la energía de aquellas que se encuentran en funcionamiento y de acuerdo al tipo al que pertenece, potencia, horas de encendido, número de días del período de estudio. Las horas de encendido promedio en los semáforos es 15 horas, para el resto es de 12.	<ul style="list-style-type: none"> •Número de Luminarias por tipo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Energía total por luminarias.

d) Proceso: Recuperar Energía

4.1 Valorar Fraude		
Descripción	Entrada	Salida
De acuerdo a la resolución tomada por el Departamento de Acometidas y Medidores, donde se indica el número de kWh de perjuicio, tiempo, y el tipo de multa, se procede a su valoración de acuerdo al pliego tarifario vigente y a los métodos de facturación vigentes en la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> •Resolución tomada por Dpto. Acometidas y Medidores. •Valores del Pliego Tarifario. 	<ul style="list-style-type: none"> •Registrar kWh y sures recuperados en el fraude.

e) Proceso Reportes

5.1 Obtener listado de medidores.		
Descripción	Entrada	Salida
Basándose en la información actualizada de los medidores (código de transformador registrado), se procede a obtener los listados de acuerdo al transformador.	<ul style="list-style-type: none"> • Información actualizada de medidores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de medidores por transformador.

5.2 Obtener capacidad instalada.		
Descripción	Entrada	Salida
Se obtiene una clasificación de todos los transformadores del alimentador, de acuerdo a su tipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Transformadores del alimentador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad total por tipo de transformador.

5.3 Obtener abonados de consumos altos o bajos.		
Descripción	Entrada	Salida
Basándose en las lecturas tomadas a los abonados, se los clasifica de acuerdo a su rango de consumo.	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo de abonados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Listado de abonados clasificado.

5.4 Obtener valores de energía y pérdidas.		
Descripción	Entrada	Salida
Una vez realizados los cálculos sobre pérdidas de energía se obtienen los resultados.	<ul style="list-style-type: none"> • Energía consumida por abonados, luminarias y servicios ocasionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados de Pérdidas de Energía. • Gráficos sobre Pérdidas de Energía.

4.2 DISEÑO DEL SISTEMA

Con base en el análisis anteriormente descrito, se describen las tablas que el Sistema Control de Pérdidas (SISCOP) utilizará y deberá crear.

4.2.1 Descripción de tablas

Esta descripción se realiza de acuerdo a las tablas del Sistema Comercial que están creadas y que serán utilizadas por el Sistema Control de Pérdidas y las que necesitan ser creadas.

a) Tablas creadas

A continuación se describen todas las tablas que se utilizarán en el Sistema Control de Pérdidas SISCOP, se muestran los campos que se deben agregar a algunas de ellas.

Tabla: Abonados

En esta tabla se guarda la información sobre el abonado, constan, un ID asignado por la empresa, nombre, dirección, teléfono, etc., entre los principales.

Tabla: Medidores

La información del número de medidor, características, tipo tarifa, consumo, etc., de cada abonado reside en esta tabla, es necesario agregar campos adicionales necesarios para el SISCOP, estos son:

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
-----	-----	-----
LONG_ACOM		NUMBER (5, 1)
TIPO_ACOM		VARCHAR2 (15)

Tabla: Transformadores

En esta tabla se llevará el control sobre todos los transformadores instalados, para ello es necesario agregar algunos campos, éstos son;

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
FECHA_FAB		DATE
COMENTARIO		VARCHAR2 (150)
CARGA_ACTIVA		NUMBER (7, 2)
CARGA_REACTIVA		NUMBER (7, 2)
FASE_PRIMARIA		VARCHAR2 (6)
POLARIDAD		VARCHAR2 (10)
FASE_SECUNDARIA		VARCHAR2 (6)
TAP_MAX		NUMBER (5)
TAP_MIN		NUMBER (5)
TAP_ACTUAL		NUMBER (5)
COLOR		VARCHAR2 (10)
REFRIGERACION		VARCHAR2 (15)
ALI_IDALIMENTADOR	NOT NULL	VARCHAR2 (15)

Tabla: Provincias

Contiene información de las provincias del Area de Concesión de EMELNORTE.

Tabla: Cantones

Contiene información de los cantones del Area de Concesión de EMELNORTE.

Tabla: Parroquias

Contiene información de las parroquias del Area de Concesión de EMELNORTE.

Tabla: Rutas

Actualmente el sistema de Catastros de EMELNORTE se encuentra dividido por rutas, que son sectores determinados en las ciudades, esta tabla contiene la descripción de esas rutas.

Tabla: Tarifas

Se registran todos los tipos de tarifas que poseen los abonados.

Tabla: Val_Tarifas

Contiene la valoración en sucres de las tarifas registradas de acuerdo al Pliego Tarifario vigente propuesto por el CONELEC (Consejo Nacional de Electrificación)

Tabla: Inf_Mensual

Contiene información de los consumos de cada abonado mes a mes desde que solicitó el servicio de energía hasta la fecha actual, esta tabla es muy necesaria para obtener los históricos de consumo que son utilizados en los métodos de refacturación.

Tabla: Usuarios

Contiene el registro de Usuarios del Sistema Comercial, el DBA se encarga de dar los respectivos privilegios a cada usuario.

Tabla: Prueba

Contiene información de la revisión realizada a los medidores en el Laboratorio, la estructura de esta tabla ha sido modificada de acuerdo a los requerimientos de la Unidad de Control de Pérdidas y es la siguiente.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
NRO_CONSTRASTA	NOT NULL	NUMBER (6)
FECHA	NOT NULL	DATE
ANTES_MAX_05		NUMBER (5, 2)
ANTES_NULA_05		VARCHAR2 (20)
DESP_MAX_05		NUMBER (5, 2)
DESP_NULA_05		VARCHAR2 (20)
ANTES_MAX_1		NUMBER (5, 2)
ANTES_MIN_1		NUMBER (5, 2)
ANTES_NULA_1		VARCHAR2 (20)
DESP_MAX_1		NUMBER (5, 2)
DESP_MIN_1		NUMBER (5, 2)
DESP_NULA_1		VARCHAR2 (20)
ERROR		NUMBER (5, 2)
INSTALADOR		VARCHAR2 (50)
FECHA_INSTAL		DATE
COMENTARIO		VARCHAR2 (240)
MEDI_NRO_MEDIDOR	NOT NULL	VARCHAR2 (10)
USUA_USERNAME	NOT NULL	VARCHAR2 (15)

Tabla: T_Serv_Ocs

Registra los valores que se cancelarán por servicios ocasionales.

Tabla: ServicioOc

Registra los servicios ocasionales de energía que han sido solicitados a EMELNORTE, es necesario incrementar los siguientes campos para cumplir con los requerimientos de la Unidad de Control de Pérdidas, que son;

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
FECHA_INICIAL	NOT NULL	DATE
FECHA_FINAL	NOT NULL	DATE
ALI_ALIMENTADOR	NOT NULL	VARCHAR2 (15)

Tabla: aparatos

Todos los electrodomésticos y aparatos utilizados en el censo de carga en la Inspección al Suministro de Energía son ingresados en esta tabla, es necesario registrar un campo adicional que es el siguiente.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
TIEMPO		NUMBER (5)

b) Tablas a crearse

El Sistema Control de Pérdidas SISCOP necesita crear tablas adicionales en el Sistema Comercial, éstas son;

Tabla: Alimentadores

En esta tabla se registrarán todos los alimentadores existentes en el Area de Concesión de EMELNORTE S.A, de acuerdo a cada Subestación, se muestra su estructura.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
IDALIMENTADOR	NOT NULL	VARCHAR2 (15)
DESCRIPCION	NOT NULL	VARCHAR2 (35)
VOLTAJE	NOT NULL	NUMBER (10)
LONGITUD		NUMBER (10, 2)
SUB_IDSUBESTACION		VARCHAR2 (15)

CLAVE PRIMARIA : IDALIMENTADOR

CLAVE FORANEA : IDSUBESTACION

Tabla: carga_instalada

Esta tabla llevará los registros del censo de carga realizado en la respectiva Inspección al Suministro de Energía; su estructura es la siguiente.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
NRO_EQUIPOS		NUMBER (4)
CARGA		NUMBER (10, 2)
APA_CODIGO	NOT NULL	NUMBER (2)
IEN_NRO_INPEC	NOT NULL	NUMBER (6)

CLAVE PRIMARIA : APA_CODIGO, IEN_NRO_INPEC

CLAVE FORANEA : CODIGO, NRO_INPEC

Tabla: Prueba_fin

Cada revisión a los medidores de energía fue por alguna circunstancia, esta tabla llevará el control sobre los motivos de contrastación para cada medidor.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
PRUE_NRO_CONSTRASTA	NOT NULL	NUMBER (6)
FN_IDFINALIDAD	NOT NULL	NUMBER (4)

CLAVE PRIMARIA : PRUE_NRO_CONSTRASTA, FN_IDFINALIDAD

CLAVE FORANEA : NRO_CONSTRASTA, IDFINALIDAD

Tabla: Lect_alim

La información medida en el alimentador en estudio es importada a esta tabla, su estructura es la siguiente.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
FECHA	NOT NULL	DATE
HORA		VARCHAR2 (10)
POT_PROM		NUMBER (10, 2)
REACT_PROM		NUMBER (10, 2)
RESIST_PRIM		NUMBER (10, 2)
RESIST_TRANSF		NUMBER (10, 2)
RESIST_SECUND		NUMBER (10, 2)
RESIST_ACOM		NUMBER (10, 2)
ALI_IDALIMENTADOR	NOT NULL	VARCHAR2 (15)

CLAVE PRIMARIA : ALI_IDALIMENTADOR, FECHA, HORA
CLAVE FORANEA : IDALIMENTADOR

Tabla: estad_alimen

Toda la energía calculada en el alimentador en estudio, ya sea de abonados, luminarias, servicios ocasionales y su energía medida es registrada en esta tabla.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
FECHA_INICIAL	NOT NULL	DATE
FECHA_FINAL	NOT NULL	DATE
ABONADOS		NUMBER(10,2)
LUMINARIAS		NUMBER(10,2)
OCASIONALES		NUMBER(10,2)
DEMANDA_MAX		NUMBER(10,2)
ENERGIA_AD		NUMBER(10,2)
ENERGIA ALIM		NUMBER(10,2)
FU		NUMBER(10,2)
FP		NUMBER(10,2)
ALI_IDALIMENTADOR	NOT NULL	VARCHAR2(15)

CLAVE PRIMARIA : ALI_IDALIMENTADOR, FECHA_INICIAL
CLAVE FORANEA : IDALIMENTADOR

Tabla: estad_transf

La energía calculada por abonados, luminarias y número de abonados por cada transformador, es registrada en esta tabla.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
FECHA_FINAL	NOT NULL	DATE
FECHA_INICIAL	NOT NULL	DATE
ABONADOS		NUMBER(10,2)
LUMINARIAS		NUMBER(10,2)
NRO_ABONADOS		NUMBER(5)
TRAN_NRO_TRANSFOR	NOT NULL	VARCHAR2(15)

CLAVE PRIMARIA : TRAN_NRO_TRANSFOR, FECHA_INICIAL
CLAVE FORANEA : NRO_TRANSFOR

Tabla: Finalidad

En esta tabla se llevan registrados todos los motivos por los cuales se han emitido las respectivas Inspecciones al Suministro y revisión de medidores.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
IDFINALIDAD	NOT NULL	NUMBER (4)
DESCRIPCION	NOT NULL	VARCHAR2 (25)

CLAVE PRIMARIA : IDFINALIDAD

Tabla: inspe_energia

Los datos de las Inspecciones al Suministro emitidas por la empresa son guardados en esta tabla.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
NRO_INPEC	NOT NULL	NUMBER (6)
LUGAR		VARCHAR2 (50)
FECHA	NOT NULL	DATE
FECHA_INGRESO	NOT NULL	DATE
SOLICITUD		VARCHAR2 (40)
COMENTARIO		VARCHAR2 (240)
MEDI_NRO_MEDIDOR	NOT NULL	VARCHAR2 (10)
INSPECTOR		VARCHAR2 (25)
USUA_USERNAME	NOT NULL	VARCHAR2 (15)

CLAVE PRIMARIA : NRO_INPEC

Tabla: inspe_finalidad

De acuerdo a las finalidades que tengan las Inspecciones al Suministro, esta tabla lleva el control preciso de esas finalidades por cada número de inspección.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
IEN_NRO_INPEC	NOT NULL	NUMBER (6)
FN_IDFINALIDAD	NOT NULL	NUMBER (4)

CLAVE PRIMARIA : IEN_NRO_INPEC, FN_IDFINALIDAD

CLAVE FORANEA : NRO_INPEC, IDFINALIDAD

Tabla: inspe_resp

Los trámites de las Inspecciones al Suministro en cada departamento de la empresa tienen una persona responsable, esta tabla llevará el registro de los responsables de dichos trámites.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
-----	-----	-----
FECHA_ENVIO	NOT NULL	DATE
IEN_NRO_INPEC	NOT NULL	NUMBER(6)
RE_IDRESPONSABLE	NOT NULL	NUMBER(4)
CLAVE PRIMARIA : IEN_NRO_INPEC, RE_IDRESPONSABLE		
CLAVE FORANEA : NRO_INPEC, IDRESPONSABLE		

Tabla: Lectura_ucp

La Unidad de Control de Pérdidas se encargará de tomar lecturas adicionales independientes del Departamento Comercial, esas lecturas son registradas en esta tabla.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
-----	-----	-----
FECHA_INICIO	NOT NULL	DATE
FECHA_FINAL		DATE
KWH_INICIAL		NUMBER(10)
KWH_FINAL		NUMBER(10)
KVARH_INICIAL		NUMBER(10)
KVARH_FINAL		NUMBER(10)
DEM_INICIAL		NUMBER(10,2)
DEM_FINAL		NUMBER(10,2)
CONSUMO		NUMBER(10)
MEDI_NRO_MEDIDOR	NOT NULL	VARCHAR2(10)
CLAVE PRIMARIA : MEDI_NRO_MEDIDOR, FECHA_INICIO		
CLAVE FORANEA : NRO_MEDIDOR		

Tabla: Lect_Transf

Para estudios en transformadores designados como de pruebas es necesario realizar mediciones de la energía que es consumida por abonados y luminarias. La estructura de la tabla se muestra a continuación.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
-----	-----	-----
FECHA_INICIAL	NOT NULL	DATE
FECHA_FINAL		DATE
FACTOR_POT		NUMBER(10,2)
KVAR		NUMBER(10,2)
E_MEDIDA		NUMBER(10,2)
DEM_MAX		NUMBER(10,2)

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
NRO_MEDIDOR		VARCHAR2 (10)
TIPO_REFAC		NUMBER (4)
FECHA_FAC		DATE
KWH_RECUP		NUMBER (11, 2)
VALOR		NUMBER (11, 2)
NUM_MESES		NUMBER (4)
MES_INICIAL		NUMBER (6)
MES_FINAL		NUMBER (6)
ALUMBRADO		NUMBER (11, 2)
BOMBEROS		NUMBER (11, 2)
SEGURO		NUMBER (11, 2)
BASURA		NUMBER (11, 2)
ELECT_RURAL		NUMBER (11, 2)
COMERC		NUMBER (11, 2)
SUB_CRUZ		NUMBER (11, 2)
MULTA		NUMBER (11, 2)
SMV		NUMBER (11, 2)

CLAVE PRIMARIA : NRO_MEDIDOR, FECHA_FAC

CLAVE FORANEA : NRO_MEDIDOR

Tabla: Subestaciones

Todas las subestaciones del Area de Concesión de la empresa son registradas en esta tabla.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
IDSUBESTACION	NOT NULL	VARCHAR2 (15)
DESCRIPCIÓN	NOT NULL	VARCHAR2 (30)
CANT_PROV_CODIGO	NOT NULL	VARCHAR2 (4)
CANT_CODIGO	NOT NULL	VARCHAR2 (4)

CLAVE PRIMARIA : IDSUBESTACION

Tabla: transf_luminaria

Las luminarias instaladas son registradas de acuerdo a cada transformador del alimentador en estudio.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
FECHA	NOT NULL	DATE
ENCENDIDAS		NUMBER (5)
APAGADAS		NUMBER (5)
TRAN_NRO_TRANSFORMOR	NOT NULL	VARCHAR2 (15)
LUM_IDLUMINARIA	NOT NULL	VARCHAR2 (15)

CLAVE PRIMARIA : TRAN_NRO_TRANSFOR, LUM_IDLUMINARIA, FECHA
CLAVE FORANEA : NRO_TRANSFOR, IDLUMINARIA

Tabla: lumin_aliment

Las luminarias instaladas son registradas de acuerdo a cada alimentador.

Nombre de Columna	¿Nulo?	Tipo
-----	-----	-----
FECHA	NOT NULL	DATE
ENCENDIDAS		NUMBER(5)
APAGADAS		NUMBER(5)
ALI_IDALIMENTADOR	NOT NULL	VARCHAR2(15)
LUM_IDLUMINARIA	NOT NULL	VARCHAR2(15)

CLAVE PRIMARIA : ALI_IDALIMENTADOR, LUM_IDLUMINARIA, FECHA
CLAVE FORANEA : IDALIMENTADOR, IDLUMINARIA

4.2.2 Diseño del Prototipo

Todo el análisis anteriormente descrito se aplicó en el diseño de un Sistema Prototipo el cual funciona en Microsoft Access'97 y sirvió para realizar pruebas en la implantación de nuevos controles necesarios para algunos formularios.

Además todos los formularios y código creado sirvió para conectarse con la base de datos en Oracle a través de ODBC. Se realiza una descripción de los módulos principales del Sistema Prototipo en el anexo No 1.

4.2.3 Diagrama Entidad Relación (E-R)

El presente diagrama E-R fue desarrollado en la herramienta Case Designer/2000, éste consta de las entidades del Sistema Comercial de EMELNORTE S.A., el Sistema Control de Pérdidas y las entidades del Sistema de Cálculo de Índices de Confiabilidad desarrollado por el señor Eduardo Navarrete.

La notación que se usa es la siguiente:

- La línea punteada indicará que el atributo es opcional
- La línea continua indicará que el atributo es obligatorio

La cardinalidad utilizada es la siguiente:

-|< Uno a varios, la clave primaria navega y se convierte en clave primaria en la entidad donde viaja.
-< Uno a varios

Se presenta a continuación el respectivo diagrama.



4.3 DESARROLLO DEL SISTEMA

El Sistema Control de Pérdidas SISCOP fue desarrollado bajo el Sistema Operativo Window's NT y herramientas de Oracle, se utilizaron las formas del Sistema Prototipo realizadas en Microsoft Access' 97 como Front - Ends mediante conexión ODBC.

Luego de haber recolectado la información requerida y realizado la fase de análisis se procedió a generar las respectivas tablas a partir del diagrama E-R anteriormente mostrado. Para cumplir con una de las metas propuestas en el Anteproyecto de Tesis, se describe el proceso de ingeniería reversa para capturar el diseño físico de una base de datos y poder incluir más entidades en él.

4.3.1 Ingeniería reversa

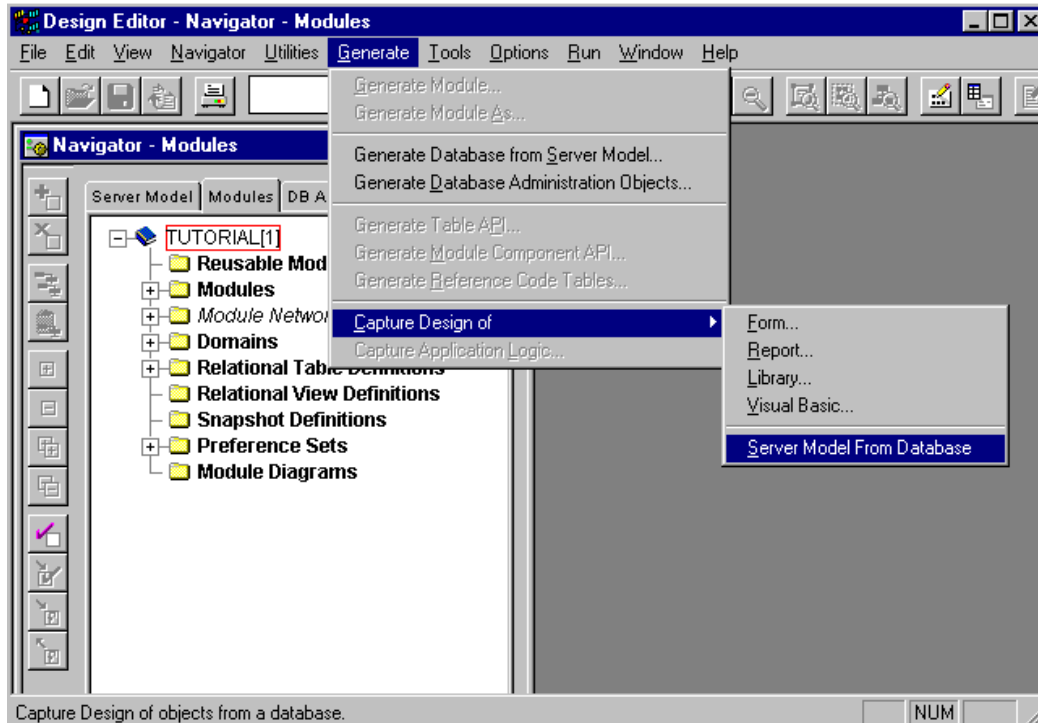
Mediante la herramienta de desarrollo de Oracle, Designer/2000 se capturó el diagrama de una base de datos física pudiendo obtener posteriormente el diagrama Entidad Relación respectivo, el proceso se detalla a continuación.

Figura 4.1

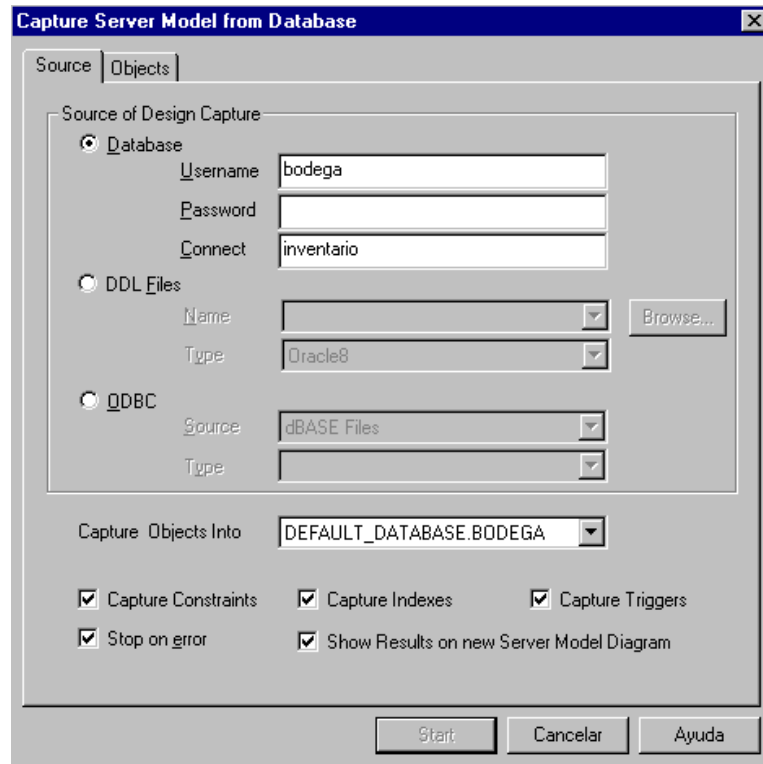


Al ingresar el nombre del usuario propietario del repositorio (repadmin en la Figura 4.1) con su respectiva clave se accede a la pantalla principal de Designer/2000 mostrada en la figura, en ella se debe elegir la opción **Design Editor**.

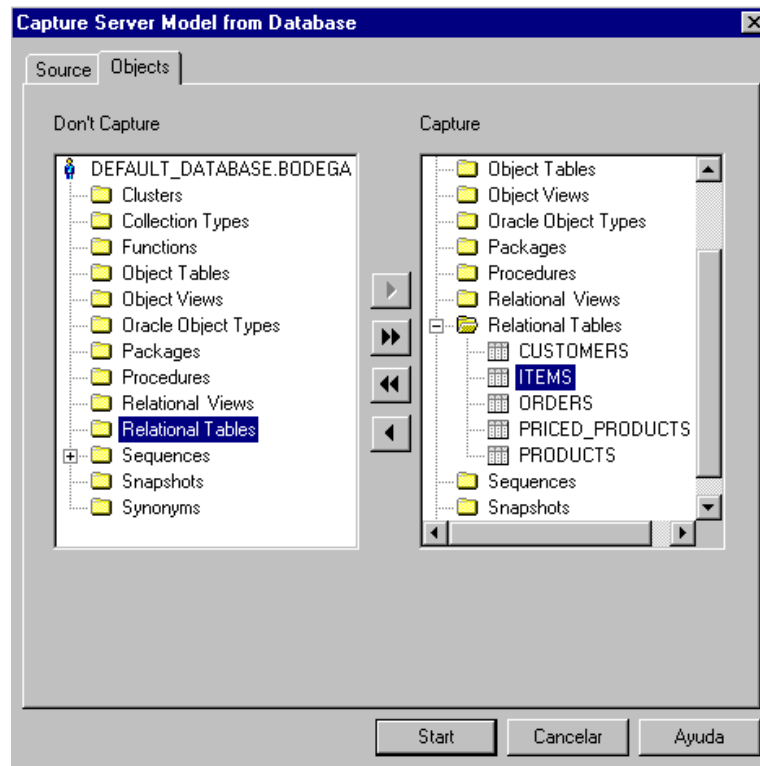
Figura 4.2



La Figura 4.2 muestra la pantalla de la opción **Design Editor** en la que se muestra la guía para capturar el diseño de la base de datos física.

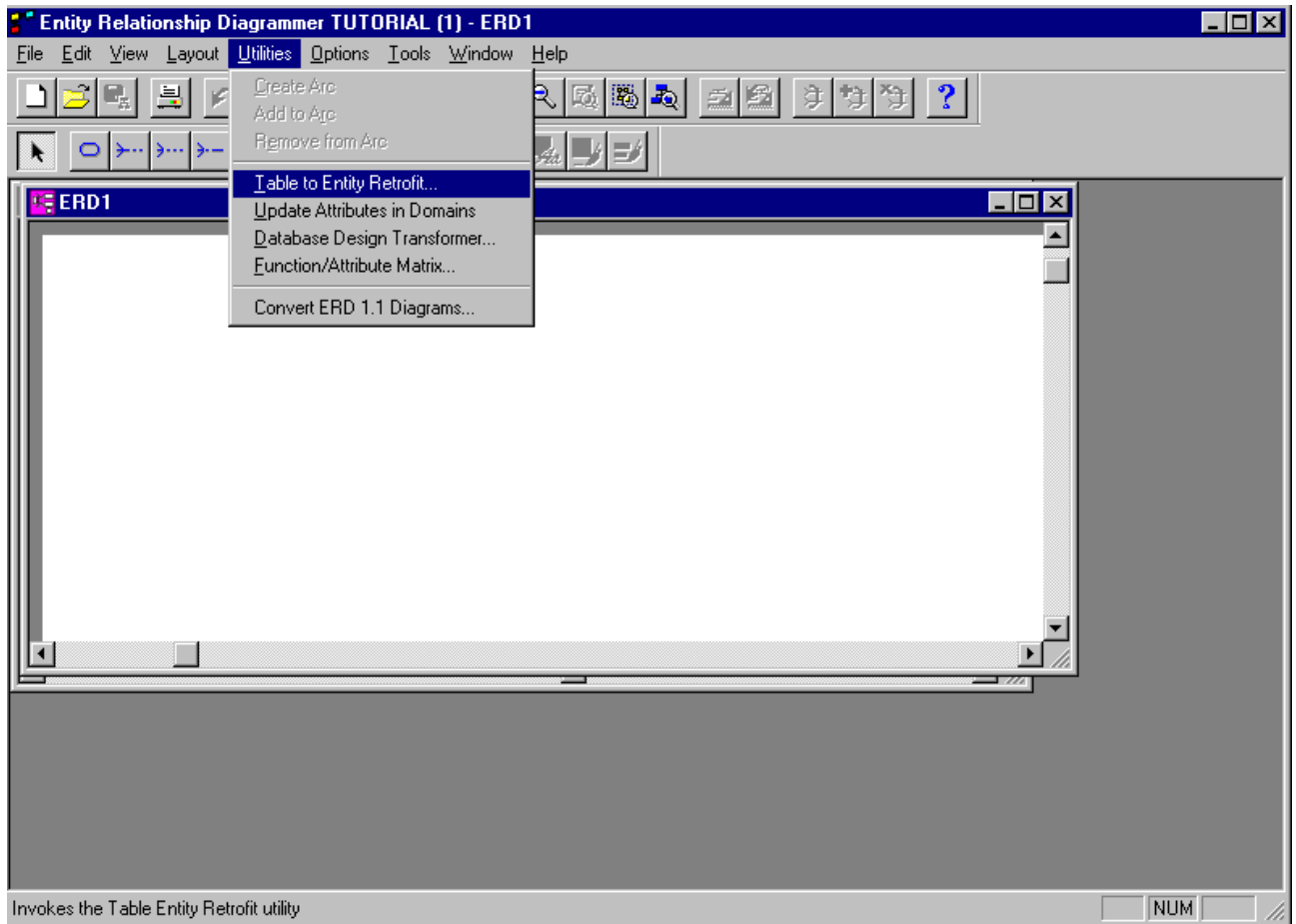
Figura 4.3

Con la guía anterior se obtiene la pantalla de la Figura 4.3, en la cual se debe ingresar el nombre de usuario, password y alias de la base de datos física, el usuario a ingresar debe ser propietario de todas las tablas y tener todos los privilegios sobre ellas.

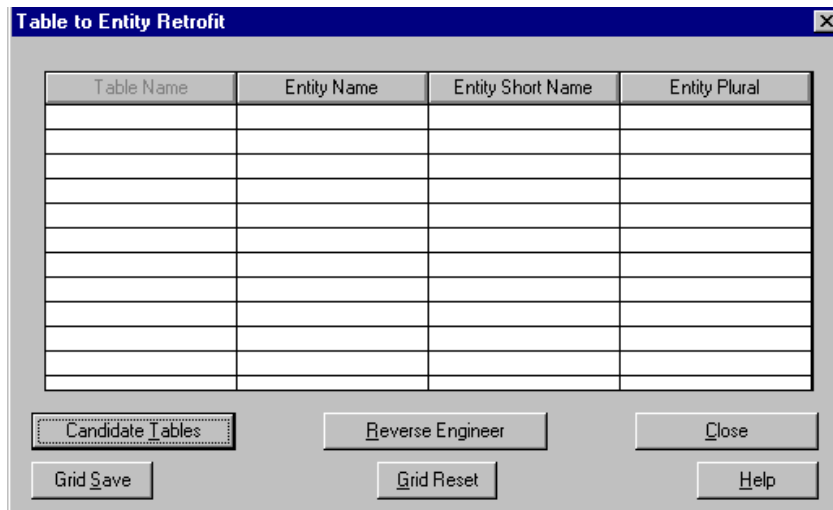
Figura 4.4

Con la información autenticada por el manejador de base de datos aparecen todas las tablas de las cuales se obtiene su diseño; se pueden elegir las tablas que constarán en el diagrama E-R y hacer clic en el botón **Start** para empezar la generación de las tablas, como lo muestra la Figura 4.4

Figura 4.5



Una vez termina la fase de captura del diseño físico es necesario elegir la opción **Entity Relationship** de la pantalla principal de Designer/2000 (Figura 4.1). La figura 4.5 muestra el procedimiento para realizar la Ingeniería Reversa.

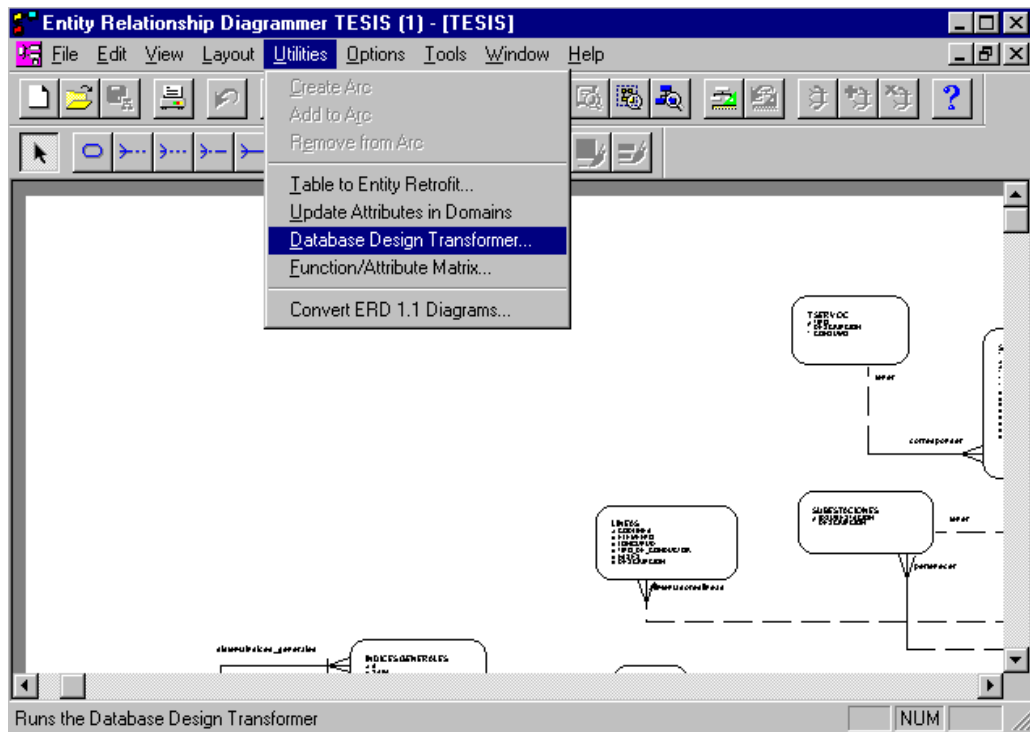
Figura 4.6

La figura 4.6 muestra la fase final de la Ingeniería en Reverso para obtener el diagrama E – R, para lo cual se debe hacer clic en el botón de comando **Candidate Tables** se eligen las tablas que se deseen incluir en el diagrama E-R, a continuación se debe hacer clic en el botón **Reverse Engineer** y la fase de Ingeniería en Reverso está completa.

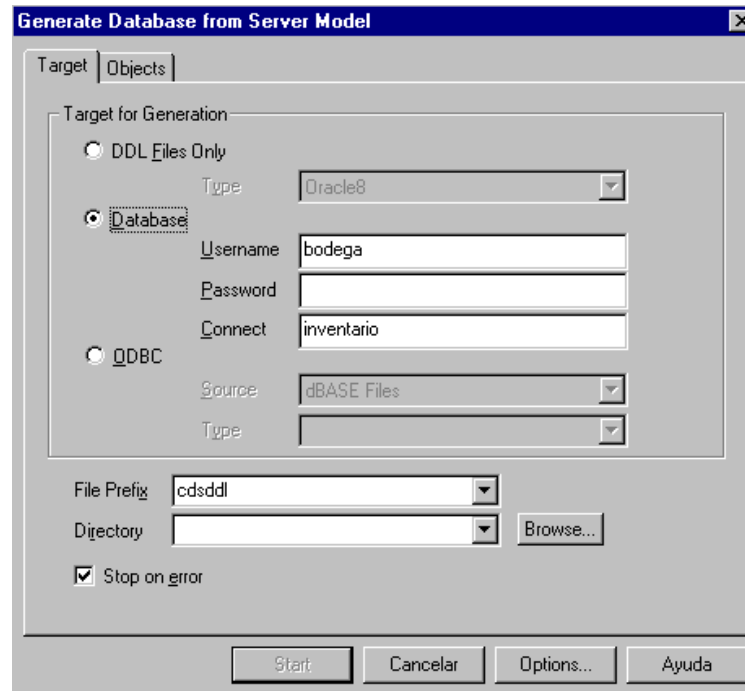
En la aplicación que se esté trabajando es necesario elegir la opción **Edit** del menú estándar para incluir todas las entidades de la base de datos física capturada en la aplicación actual.

En el diagrama E-R capturado se procede a incrementar todas las entidades y campos necesarios para el funcionamiento del Sistema Control de Pérdidas. Una vez que el diagrama E-R nuevo está completo, es necesario volverlo a generar.

Figura 4.7



La figura 4.7 muestra el proceso de generación del diagrama E-R a modelo del Servidor que es un paso previo a la generación física de las tablas del sistema.

Figura 4.8

La figura 4.8 muestra el proceso de generación de tablas a partir del modelo generado en el servidor. La figura muestra como se debe ingresar el usuario de la base de datos con su password y el alias (Connect) de la misma. Este usuario será propietario de todas las tablas y tendrá todos los privilegios sobre ellas.

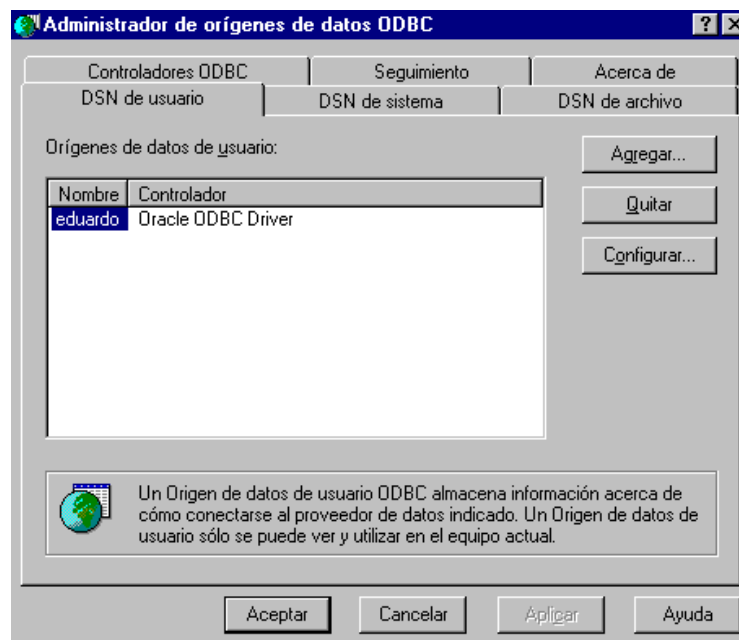
4.3.2 Utilización y configuración de ODBC para utilizar Microsoft Access' 97 como Front – end.

Todos los formularios del Sistema Prototipo realizados en Microsoft Access' 97 sirvieron como medio de conexión con la base de datos en Oracle para acceder y manipular sus datos, únicamente fue necesario instalar, configurar ODBC para Oracle y vincular las tablas de dicha base de datos a referencias en Microsoft Access' 97.

Instalar los controladores ODBC

1. Haga doble clic en el icono Panel de control y, en la ventana Panel de control, haga doble clic en el icono ODBC (o abra directamente el Administrador de ODBC).
2. Seleccione el botón Controladores ODBC.

Figura 4.9



Agregar un origen de datos

1. Haga doble clic en el icono Panel de control. En la ventana Panel de control, haga doble clic en el icono ODBC.
2. Seleccione la ficha DSN de usuario.
3. Elija el botón Agregar.
4. En el cuadro de diálogo Crear nuevo origen de datos, seleccione un nombre de controlador y siga las instrucciones del asistente. La Figura 4.9 muestra el proceso.

Figura 4.10

The screenshot shows the Oracle8 ODBC Driver Setup dialog box. The title bar reads "Oracle8 ODBC Driver Setup". The dialog is organized into several sections:

- Data Source Name:** A text box containing "eduardo".
- Description:** A text box containing "ODBC para desarrollo de tesis".
- Data Source:** A sub-section containing:
 - Service Name:** A text box containing "tesis".
 - UserID:** An empty text box.
- Database Options:** A sub-section containing:
 - Connect to database in Read only mode:** An unchecked checkbox.
 - Prefetch Count:** A text box containing "10".
- Application Options:** A sub-section containing:
 - Enable Thread Safety:** A checked checkbox.
 - Enable Failover:** A checked checkbox.
 - Retry Count:** A text box containing "10".
 - Delay:** A text box containing "10".
- Translation Options:** A sub-section containing:
 - Option:** A text box containing "0".
 - Library:** An empty text box.

On the right side of the dialog, there are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

Cuadro de diálogo Instalación de ODBC

El cuadro de diálogo Instalación de ODBC contiene los siguientes campos (Figura 4.10).

Nombre del origen de datos (Data Source Name)

Nombre que identifica el origen de los datos, en la figura eduardo.

Descripción (Description)

Una descripción opcional de los datos en el origen de datos, en la figura consta, "ODBC para desarrollo de tesis".

Las contraseñas se deben introducir en el momento de la conexión, mediante una contraseña en la cadena de conexión (UID y PWD para Microsoft Access).

Cuando se utiliza el controlador de Microsoft Access, puede que una aplicación le pida el nombre y contraseña si el origen de datos utiliza una base de datos del sistema. El nombre

predeterminado es Admin y la contraseña predeterminada en Microsoft Access para el usuario Admin es una cadena vacía.

Integridad referencial

La integridad referencial sólo admite un origen de datos de Microsoft Access y sólo si el sistema de administración de la base de datos de Microsoft Access configura la integridad referencial para el origen de datos.

La cadena de conexión para los controladores ODBC utiliza las siguientes palabras clave:

DSN. Nombre del origen de datos

DBQ. Nombre del directorio

DRIVERID. Un Id. entero para el controlador.

FIL. Tipo de archivo, MS Access para Microsoft Access; dBase III, dBase IV o dBase5; Excel 3.0, Excel 4.0, Excel 5.0, Excel 7.0 o Excel 97 para Microsoft Excel; FoxPro 2.0, 2.5 o 2.6 para Microsoft FoxPro; Paradox 3.x, 4.x o 5.x o texto.

Esta palabra clave sólo se admite con el fin de obtener compatibilidad con lo anterior.

Además de las palabras clave que se muestran, el controlador de Microsoft Access utiliza las palabras clave de UID y PWD.

UID El Id. de inicio de sesión del usuario creado en la base de datos y que es parte de la aplicación.

PWD La contraseña específica del usuario.

4.4 PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

4.4.1 Pruebas

Las pruebas al Sistema Control de Pérdidas SISCOP, se realizaron en el Sistema Prototipo con el estudio del Alimentador # 5 de la Subestación El Retorno, toda la información del

alimentador fue ingresada por el personal de la Unidad de Control de Pérdidas de EMELNORTE obteniéndose los resultados deseados. Todas las formas e informes generados estuvieron acordes a los requerimientos de éste departamento.

4.4.2 Mantenimiento

Para realizar las respectivas adecuaciones a este sistema es necesario conocer su constitución, para lo cual es necesario verificar el diagrama E-R propuesto anteriormente.

Los respaldos a este sistema estarán a cargo del administrador de la base de datos encargado, se realizarán de acuerdo a las políticas y medios propuestos por el Centro de Cómputo de EMELNORTE.

4.5 IMPLANTACION Y EVALUACION DEL SISTEMA

El Sistema Control de Pérdidas SISCOP para propósitos de pruebas en arquitectura Cliente/Servidor se implantó en un computador como servidor con las siguientes características.

Hardware

- Procesador Intel Pentium de 350 MHz
- 64 MB en memoria RAM
- 6 GB en disco duro
- Tarjeta de red

Entre las más importantes.

Software

- Sistema Operativo Windows NT
- Base de datos Oracle con sus herramientas de desarrollo.

Se instalaron además 2 clientes con Sistema Operativo Windows' 98 y Office' 97 edición Profesional, las características de hardware son similares a las del servidor.

4.5.1 Implantación.

Para instalar el Sistema Control de Pérdidas SISCOP es necesario instalar y configurar la herramienta Case Designer/2000 (Ver Anexo No 2), cargar la aplicación diseñada (diagrama E-R), de ser necesario se pueden realizar algunas modificaciones.

Con la aplicación cargada se procede a generar el diseño físico - éste proceso se explicó anteriormente en la fase de desarrollo -. Se debe instalar y configurar ODBC para Microsoft Access' 97 para que el Front – End basado en esta herramienta funcione y se puedan realizar todas las operaciones sobre los datos.

Puesto que el sistema funcionará en un entorno multiusuario es necesario crear los distintos tipos de usuarios según su actividad. El Anexo No 3 muestra el proceso de creación de usuarios.

4.5.2 Evaluación

Este sistema fue completamente probado y evaluado por el personal de la Unidad de Control de Pérdidas de EMELNORTE S.A, dando su aceptación al mismo.
