



T
001.6425
CRJ
C-2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACION

“AUTOMATIZACION DE EMPRESAS ELECTRICAS”

**Desarrollo y Aplicación de una Interface para el
Cálculo de la Distribución Primaria, Complementaria
al Programa CableCad AM/FM**

**TOPICO DE GRADUACION PREVIO A LA
OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO
EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACION
POTENCIA**

DIRECTOR DE TOPICO: ING. JUAN SAAVEDRA MERA.

Presentada por:
Fabián Cruz Lombeida
Giani Núñez Espinoza
Marcelo Santillán Fiallo

Guayaquil – Ecuador
1998



T
001.6425
CRU

AGRADECIMIENTO

Agradecemos de manera especial a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL, por habernos brindado la oportunidad de obtener un título de alto nivel profesional y nuestro reconocimiento por la labor que realizan en la formación de tantos jóvenes que son el futuro de nuestro país.

A todos los profesores, por la confianza y conocimientos, que nos brindaron desde el inicio de nuestra carrera hasta el término de nuestra preparación profesional.

Al Ing. Juan Saavedra Mera, por la dedicación, asesoría y orientación en el desarrollo del tópico, previo a la obtención de nuestro título.

DEDICATORIA

Dedico la obtención de este título a Dios por fortalecerme en mis momentos de flaqueza, a mis padres Adolfo y Marcela, que incondicionalmente han estado a mi lado, y me dieron la oportunidad de llegar a la culminación de mis estudios universitarios.

A mi esposa María Augusta que con sus palabras de aliento y comprensión hizo menos difícil el caminar por estos senderos.

Fabián Cruz Lombeida

Dedico la obtención de este título a Dios y a mis padres por su constante labor y sincero apoyo demostrado para lograr la culminación de mi carrera.

Giani R. Núñez Espinoza

Dedico la obtención de este título a DIOS en primer lugar, que me dio la vida, y que a pesar de que he caído nunca me ha abandonado.

A mis padres, Sr. Ing. Marco Santillán Q. Y Sra. Adela Fiallo de Santillán, quienes han ofrendado su vida, esfuerzo y amor; gracias por todo lo que han hecho por mí.

A mis hermanos, María Eunice y Oscar.

A Ludgarda, quien con su amor, paciencia, y comprensión siempre ha estado conmigo, aún cuando he flaqueado.

Marcelo Santillán Fiallo

El presente tópico de graduación fue aprobado en su estilo y contenido por el siguiente tribunal de sustentación:



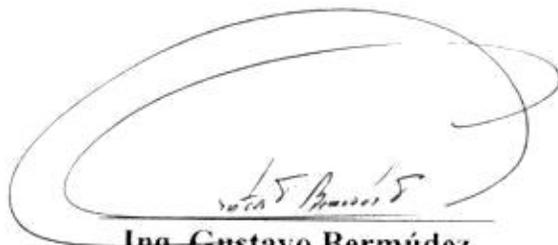
Ing. Armando Altamirano
Presidente del Tribunal



Ing. Juan Saavedra Mera
Director del Tópico



Ing. Jorge Chiriboga
Miembro del Tribunal



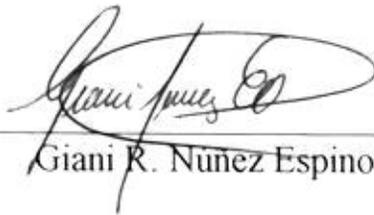
Ing. Gustavo Bermúdez
Miembro del Tribunal

DECLARACION EXPRESA

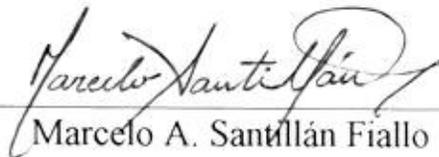
“ La responsabilidad por los hechos, ideas expuestas en este informe de t pico de graduación, corresponden exclusivamente a los estudiantes mencionados a continuación, y el patrimonio intelectual de la misma, a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”



Fabián A. Cruz Lombeida



Gianni R. Nuñez Espinoza



Marcelo A. Santillán Fiallo

RESUMEN

El objetivo del presente informe es realizar la aplicación del programa Cablecad AM/FM/GIS para automatización de Empresa Eléctricas. Para este estudio se consideró la urbanización Kennedy Norte perteneciente al Sistema de Distribución de la Empresa Eléctrica del Ecuador.

Siendo para ello necesario el ingreso al programa, de la cartografía de la urbanización y de los elementos que comprendían los Sistemas de Distribución Primario y Secundario de la misma, para el cual fue necesario realizar un levantamiento físico.

Una vez terminado este proceso se aplicó los programas: VOLTAGED DROP (Caída de Voltaje a nivel secundario) y TLM (Administración de la carga de los transformadores de distribución), cuyos resultados se utilizaron para establecer una INTERFACE con EXCEL 97 para calcular las caídas de voltaje y pérdidas en el circuito primario.

En el primer capítulo se explica las características, dispositivos y ventajas del programa CABLECAD en el proceso de Automatización de las Empresas Eléctricas.

En el segundo capítulo se refiere al Menú Engen - Electric y al análisis de los programas utilizados para la aplicación de la Ingeniería Eléctrica de CABLECAD en un Sistema de Distribución.

El tercer capítulo presenta la descripción y aplicación de la INTERFACE de CABLECAD con EXCEL 97 para el cálculo de caída de voltaje del circuito primario.

El cuarto capítulo muestra los detalles históricos, técnico y operacionales de la EMPRESA ELECTRICA DEL ECUADOR INC.

En el quinto capítulo se aplica el menú ENGEN al Sistema de Distribución de la Empresa Eléctrica del Ecuador Inc, detallando el proceso seguido para la obtención de los resultados.

Finalmente en el capítulo seis se dan las conclusiones de esta aplicación y recomendaciones propuestas para una mejor desarrollo y aplicación del programa.

INDICE GENERAL

	Pág
RESUMEN	VI
INDICE GENERAL	VII
INDICE DE TABLAS	IX
INDICE DE GRAFICOS	IX
C A P I T U L O 1	
AUTOMATIZACION DE LAS EMPRESAS ELECTRICAS.	10
1.1 Introducción.	10
1.2 Aplicaciones de Cablecad.	12
1.3 Ventajas de Cablecad.	13
1.4 Características de Cablecad.	13
1.5 Hardware.	14
1.6 Dispositivos de Cablecad.	14
1.7 Utilitarios de Cablecad.	16
1.8 Descripción de los principales utilitarios de Cablecad	18
1.9 Estructura de Cablecad.	22
1.10 Estructura del menú principal de Cablecad.	23
C A P I T U L O 2	
APLICACION A LA INGENIERÍA ELECTRICA DEL PROGRAMA CABLECAD.	26
2.1 Menú Engen - Electric.	26
2.2 Análisis de los programas utilizados para la aplicación de la Ingeniería Eléctrica de Cablecad en un Sistema de Distribución.	31
2.1.1 Voltage Drop.	32
2.2.2 TLM.	42

CAPITULO 3**INTERFASE CABLECAD CON EXCELL 97 PARA EL CALCULO DE CAIDA DE VOLTAJE Y PERDIDAS EN CIRCUITOS PRIMARIOS. 48**

3.1	Generalidades.	48
3.2	Descripción del Programa.	53
3.3	Aplicación práctica.	56

CAPITULO 4**EMPRESA ELECTRICA DEL ECUADOR INC. 72**

4.1	Reseña Histórica de la Empresa.	72
4.2	Concesión de Servicio Público.	72
4.3	Desarrollo de EMELEC bajo la concesión de 1925.	73
4.4	Area de conseción de servicios.	73
4.5	Infraestructura General de la Empresa.	73
4.6	Detalle del número de personal por departamento.	74
4.7	Infraestructura Eléctrica de la Empresa.	75

CAPITULO 5**APLICACION AL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE LA EMPRESA ELECTRICA DEL ECUADOR (EMELEC). 89**

5.1	Introducción	89
5.2	Recopilación de la Información.	
	5.2.1 Cartografía.	89
	5.2.2 Sistema de Distribución Eléctrica.	89
	5.2.3 Información Comercial de los Abonados.	90
5.3	Ingreso de Información.	
	5.3.1 Ingreso de Cartografía.	91
	5.3.2 Ingreso de Sistema de Distribución.	92
	5.3.3 Ingreso de la Información Comercial.	94
5.4	Procesamiento de la Información.	
	5.4.1 Procesamiento Manual.	95
	5.4.2 Procesamiento Automático.	104
5.5	Resultados de Distribución Secundaria.	107

CAPITULO 6**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 110**

6.1	Conclusiones.	110
6.2	Recomendaciones.	112

ANEXOS 113

Anexo 1:	Configuración del Plotter.	113
Anexo 2:	Método de Impresión.	114
Anexo 3:	Procedimiento para la elaboración de reportes.	117
	3.1 Introducción preliminar.	117
	3.2 Pasos para generar el reporte.	117
	3.3 Formato de presentación del reporte.	120
Anexo 4:	Programa para el Cálculo de Primarios.	123
Anexo 5:	Abonados de la Urbanización Kennedy Norte.	169

INDICE DE TABLAS

Tabla 1:	ACSR
Tabla 2:	COOPER
Tabla 3:	XFMRDATA
Tabla 4:	XFRMR

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico #1:	Sistema de Distribución Eléctrica Ciudadela Kennedy Norte.
Gráfico #2:	Sistema de Distribución Primario.
Gráfico #3:	Sistema de Distribución Secundario.
Gráfico #4:	Transformador T095.
Gráfico #5:	Transformador T102.
Gráfico #6:	Transformador T107.

CAPITULO 1

AUTOMATIZACION DE LAS EMPRESAS ELECTRICAS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE CABLECAD AM/FM

1.1 INTRODUCCION

A medida que pasa el tiempo la complejidad del ordenamiento social es cada vez mayor. En nuestro país, en los grandes centros urbanos como Guayaquil, Quito y Cuenca, se nota este problema con mayor agudeza; la migración del campo y de pequeñas ciudades a estas ciudades se incrementa cada día. La provisión de los servicios básicos debería incrementarse cuando menos en la misma intensidad que la tasa de crecimiento poblacional de estos lugares.

El manejo apropiado del espacio y tiempo, a partir de una información actualizada y precisa, es esencial para la administración local, la cual tiene que presentar a la ciudadanía servicios básicos con la mayor eficiencia posible, y recaudar con similar excelencia, las contribuciones (tasas e impuestos) que la colectividad debe aportar. La demora y desigualdad en la prestación de servicios como energía eléctrica, teléfonos, agua potable y alcantarillado, así como la evasión de pagos de los servicios e impuestos, han contribuido a formar una imagen de instituciones ineficientes a aquellas que están a cargo del gobierno nacional y de los diferentes gobiernos seccionales.

La mayoría de las Empresas Eléctricas no disponen de las herramientas que les permita en forma ágil y eficiente:

- Mantener la información actualizada en planos y bases de datos.
 - Tener un control de los cambios y modificaciones que se presentaban en el Sistema.
 - Analizar la incidencia de la incorporación de nuevas cargas al Sistema.
-

Estas actividades por lo general se las realiza de forma manual. En la actualidad se han desarrollado Sistemas Informáticos para el Análisis de Redes de Distribución, formados por diferentes módulos, los cuales junto a una base gráfica (donde se encuentra digitalizada la Red de Distribución Eléctrica) conformarían *“El Sistema de Información Geográfica de la Empresa Eléctrica”*.

Estos sistemas conocidos como G.I.S. (Geographical Information System), pueden ser definidos como:

- *“una base de datos computarizada que contiene información espacial”* (Cebrian, 1988),
- *“un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención gestión manipulación, análisis, modelado, representación y salida diferenciados, para resolver problemas complejos de*
CGIA – National Center for Geographic Information

ión cartográfica y alfanumérica. Con la información ocalización exacta de cada elemento en el espacio y Con la información alfanumérica, se obtienen datos de cada elemento geográfico.

ciones en Sistemas Eléctricos de Potencia, por la

M que enlaza base de datos gráfica y no-gráfica con ; inteligentes y un modelo exacto del Sistema de

OMATIC MAPPING y FACILITY MANAGEMENT icidas al español es MAPEO AUTOMATICO Y ION, en este caso de redes eléctricas.

1 desarrolladas por la IOWA POWER ELECTRIC, adoptadas por el programa son para el análisis de 1 altos consumos y elevado factor de coincidencia. con tablas de validación, donde podemos cambiar o ed, haciéndolo aplicable a nuestro medio.

Una de las ventajas de Cablecad es que el usuario puede crear su aplicación por medio de un macrolenguaje de instrucciones usado para codificar comandos de usuarios definidos (UDC's).

En nuestro país las únicas empresas eléctricas que utilizan este tipo de herramienta son:

- EMEPE (Empresa Eléctrica de la Península) - CABLECAD
- EERCSCA (Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.) - MicroStation 95

1.2 APLICACIONES DE CABLECAD

Entre las aplicaciones que se pueden obtener en Cablecad se encuentran las siguientes:

- Sistema computarizado para el análisis de alimentadores primarios (aún no desarrollado en CABLECAD), pero que se incluye en éste trabajo a través de una INTERFACE en el sistema.
- Sistema computarizado para el análisis de redes secundarias.
- Sistema computarizado para el control de transformadores.
- Sistema computarizado para el control estadístico de fallas.
- Sistema computarizado para atención de reclamos.
- Sistema computarizado para el control de luminarias (aún no desarrollado en Cablecad).
- Aplicaciones operacionales.

REDES SECUNDARIAS.- Nos permite obtener:

- Caídas de tensión por sección.
- Voltajes en cada nodo.
- Corrientes.
- Porcentaje de carga de los conductores.
- Pérdidas de potencia y energía.

Este programa ha permitido determinar de una manera aproximada el nivel de pérdida en las redes secundarias, se puede localizar centros de carga no adecuados, redes con longitud mayores a las recomendadas, calibres no adecuados.

TRANSFORMADORES.- Maneja la administración de carga de los transformadores de distribución (TLM.- Transformer Load Managment):

- Características técnicas del transformador.
 - Fecha de instalación.
-

- Orden de trabajo.
- Pérdidas de potencia y energía de los transformadores.
- Equipos sobrecargados y subutilizados.
- Demandas máximas y energía mensual de los abonados conectados.

FALLAS.-

- Determinar el número de usuarios involucrados en una interrupción.
- Potencia nominal de transformadores que salieron de servicio.

APLICACIONES OPERACIONALES.-

- Ordenes de Trabajo.
- Inventarios y Avalúos.
- Proyecciones de carga (demanda).

1.3 VENTAJAS DE CABLECAD

- Detectar problemas técnicos y utilizar mejor las capacidades del sistema.
- Reducir el nivel de pérdidas de energía.
- Permite realizar una planificación para la operación y mantenimiento de los equipos de la red.
- Mejora la toma de decisiones para la planificación y diseño de redes.

1.4 CARACTERISTICAS DE CABLECAD

Como se describió anteriormente, CableCad permite la integración de una base de datos de texto con una base de datos gráfica (tecnología AM/FM), es propio de Enghouse System. El ambiente de trabajo es bajo OS/2, aunque actualmente existen versiones bajo WINDOWS.

Entre las principales características tenemos las siguientes:

- El área de dibujo es continua e ilimitada.
 - Flexibilidad operativa.
 - Adaptabilidad a las necesidades del usuario.
 - Generador de informes – permite realizar intercambio de información (INTERFACE) con otros programas.
-

1.5 HARDWARE

CableCad está diseñado para ejecutarse con una configuración de hardware estándar. La configuración mínima de la estación de trabajo, utilizando una plataforma OS/2 ó Windows, consiste de una computadora personal IBM con:

- Procesador 486 DX2 ó superior con coprocesador matemático y 512KB de Cache
- 8 MB de memoria RAM (recomendable - 16 MB para ploteo)
- 40 MB libres en disco duro para instalación del programa
- Tarjeta de video VGA - 1MB
- Monitor de 14" (recomendable 15")
- Teclado estándar
- Mouse (y digitalizador - opcional)
- Impresora (y plotter - opcional)

Sin embargo actualmente, las nuevas versiones son mucho más complejas, la máquina debe ser capaz de manejar también Autocad (última versión en el mercado V.14), por lo que se recomienda una estación gráfica, con la siguiente configuración como mínima:

- Pentium MMX 200 MHz con 512 KB de Cache
- 32 MB RAM
- 2 GB Disco Duro
- Tarjeta de Video SVGA – 2 MB
- Monitor SVGA 17"
- Teclado y Mouse
- Digitalizador (es muy útil, para el ingreso de la información de planos reanuales)
- Plotter (indispensable para el manejo y automatización de planos de la Empresa).

1.6 DISPOSITIVOS DE CABLECAD

Como se aprecia en el esquema de la figura 1.1, los dispositivos de entrada básicos en CableCad son: *la computadora, el teclado, una tabla digitalizadora con el puntero y un mouse*:

- Usted puede tener el digitalizador o el mouse. Si necesita digitalizar mapas, usted debe tener un digitalizador (selección, localización y bosquejo del mapa, generalmente el LANDBASE, que servirá como referencia de nuestro sistema eléctrico), de otra manera, un mouse sería suficiente.
 - La información de caracteres es ingresada por el teclado.
-

Los programas externos de CableCad mostrados en la figura 1.1, los cuales aceptan una variedad de entradas serán descritos más adelante en "Utilitarios de CableCad".

Esquemáticamente CableCad maneja dos bases de datos (la gráfica y la no - gráfica), a las cuales se accede por programas externos.

Las opciones más importantes de salida emplean una impresora o un plotter. La impresora es requerida para imprimir gráficos y reportes, y el plotter genera dibujos desde el disco duro de gráficos (especialmente mapas) mostrados en CableCad.

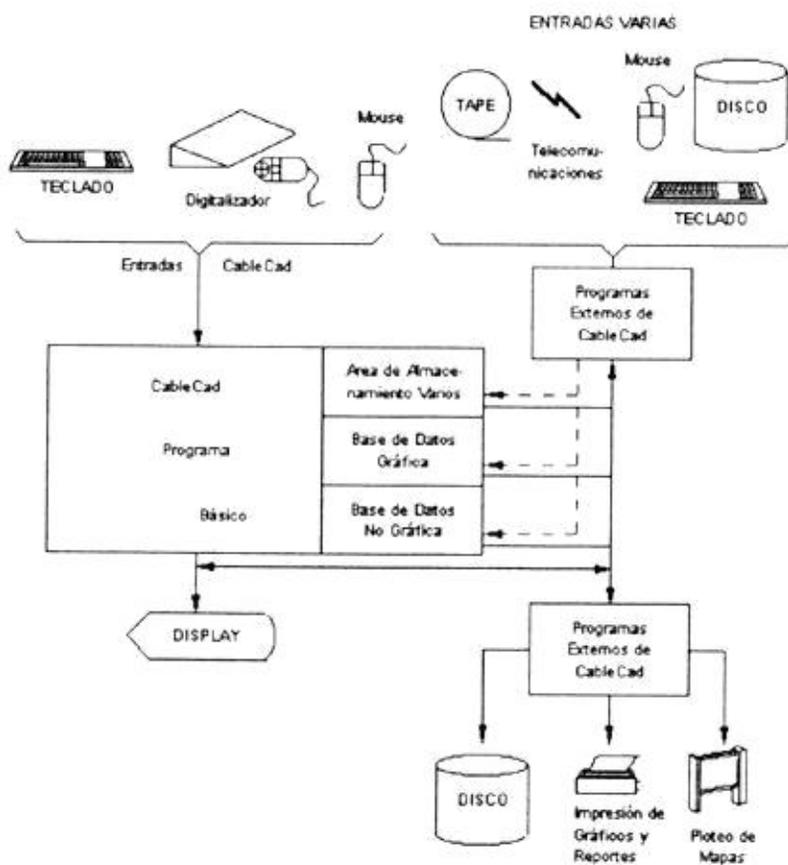


FIG. 1.1.- Diagrama del Sistema de CableCad

1.7 UTILITARIOS DE CABLECAD

La figura 1.2 amplía el diagrama del sistema de la figura 1.1, mostrando los principales programas del CableCad, agrupados dentro de 4 áreas funcionales:

- Configuración del sistema
- Intercambio de datos
- Manipulación de herramientas
- Generación de reportes

Configuración del Sistema.- El utilitario de la configuración del sistema muestra su organización al iniciar los parámetros por defecto (default) o al personalizarlos como:

- opciones seleccionables,
- items de datos,
- estilo de líneas,
- fuentes,
- símbolos,
- campos de bases de datos,
- tipos de informe.

Intercambio de datos.- El utilitario de intercambio de datos permite a CableCad aceptar y procesar información no gráfica o información en campos. Estos programas aceptan y convierten información en formato DXF, SIF e IFF, a CableCad y viceversa.

En nuestro medio la mayor utilización es la conversión planos AUTOCAD a CABLECAD.

Manipulación de herramientas.- La herramienta de manipulación primaria se encuentra en el mismo programa de CableCad. Esta trabaja con, y opera sobre, sistemas de datos y datos con órdenes de trabajo. Otras herramientas de manipulación, las cuales manejan un número determinados de archivos manteniendo y restaurando tareas en el utilitario UTL.

Los usuarios probablemente deberán concentrarse solamente con los archivos de integración del UTL (FIU), pero el sistema de ingeniería y de administración puede usar los utilitarios de UTL para otras funciones avanzadas.

La figura 2.2 no muestra el software record manager (RM), este es como una capa de control alrededor de los programas básicos de CABLECAD, muy útil para la automatización en el manejo de planos de una empresa.

No todos los utilitarios de CableCad son mostrados en la fig. 2.2; nuevas herramientas son continuamente desarrolladas, y algunos de los utilitarios existentes de menor importancia han sido omitidos del diagrama.

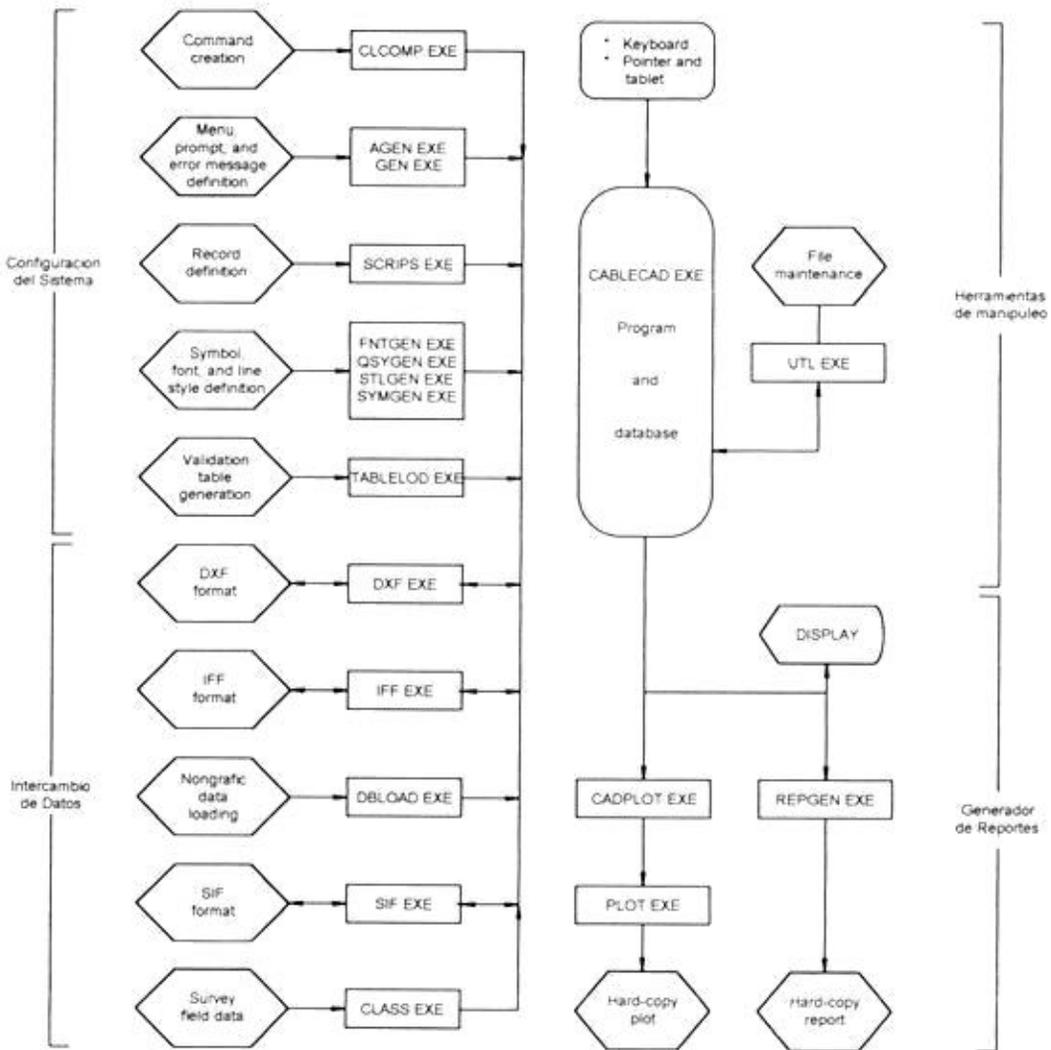


FIG. 2.2.- Archivos Ejecutables de CableCad

1.8 DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES UTILITARIOS DE CABLECAD

Al entrar a OS/2 aparecerá una carpeta con el nombre de CABLECAD, la cual no solo contiene al ejecutable del programa principal, sino que además tiene una serie de utilitarios, los cuales se describen a continuación:

CADPLOT (PLOT FILE GENERATOR) .- Como su descripción lo indica genera el archivo de ploteo *.PLT a partir del archivo de comandos de ploteo *.PCF (Plot Command File), necesario para imprimir o dibujar un archivo.

PLOT.- Genera el archivo de impresión (INTERFACE) entre la computadora y la impresora o plotter. Por ejemplo en nuestro caso la impresora es la Hewlett-Packard 670C, para generar el archivo compatible con esta impresora se debe ingresar *.PLT f, PLOT creará el archivo de impresión *.HPG (**H**ewlett **P**ackard **G**raphics).

FNTGEN (FONT GENERATOR) .- Permite crear o modificar tipos de escritura (letras). Los archivos disponibles para su modificación son:

- BLOCK.FNT
- DEFAULT.FNT
- HEBREW.FNT
- LEROY.FNT
- QUICK.FNT
- SMOOTH.FNT

STLGEN (LINE STYLE GENERATOR) .- Permite crear o modificar tipos de líneas. Los archivos disponibles para su modificación son:

- DEFAULT.STL
- ENGEN.STL
- SAMPLE.STL
- SOX.STL

Por ejemplo el archivo ENGEN.STL contiene los siguientes tipos de líneas:



SYMGEN (FULL FEATURED SYMBOL GENERATOR) .- Permite crear o modificar símbolos previamente almacenados en el archivo ENGENSEM.GRF (estos gráficos son los utilizados en las aplicaciones del ENGEN), a través de una pantalla similar a la de CABLECAD – TOOLS – BASEPLAN, es decir sólo con opciones gráficas.

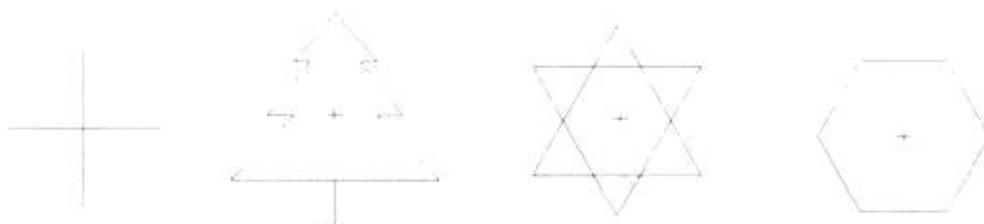
Entre estos símbolos podemos encontrar:

- Transformador de poder
- Transformador de distribución
- Seccionalizador N.A.
- Seccionalizador N.C.
- Fusibles
- Area fisica de la S/E
- Lineas de transmisión, etc.

QSYGEN (QUICK SYMBOL GENERATOR) .- Permite generar símbolos para ser usados en el landbase. Los archivos disponibles para su modificación son:

- DEFAULT.QSY
- QSYM.QSY
- SAMPLE.QSY

Entre los símbolos que podemos encontrar en estos archivos están:



REPGEN (REPORT GENERATOR) .- Es el generador de reportes de CableCad, crea, modifica y actualiza reportes en base a la información del área seleccionada, total o parcial de un archivo inteligente (base de datos gráfica y no gráfica). Necesita de un archivo *.RGC (en este archivo se selecciona los diferentes campos de información, el archivo gráfico y el área previamente definida de la cual deseamos obtener dicha información) y un archivo *.TPL (en este archivo se define el formato de presentación de la información seleccionada). La extensión RPT del archivo generado o archivo de salida nos indica que es un reporte.

DBLOAD (DATA BASE LOAD UTILITY) .- Permite importar datos desde una tabla elaborada en EXCEL o FOX por ejemplo, hasta la base de datos no gráfica de Cablecad. Este utilitario crea un índice que permite una búsqueda rápida del registro especificado en los archivos no gráficos.

UTL (FILE MAINTENANCE UTILITY) .- Contiene una serie de comando útiles para el usuario, cuando existen problemas con los archivos de lectura, ya sea por modificaciones en la organización de la base de datos, o por la desconexión súbita del programa (estos problemas provocan una especie de degeneración de los archivos). Estos comandos regeneran estos archivos degenerados.

Entre los comandos mayormente utilizados están:

- COM (compression file), y
- FIU (file integrity utility)

RM (RECORD MANAGER) .- Este utilitario consiste en un sistema que mantiene una base de datos master, la cual almacena toda la información gráfica y no gráfica de la red, entregando una “gran figura” actualizable de nuestro sistema de distribución. Esta base controla varios proyectos externos y facilita añadir a la base, cambios hechos en la red cuando el proyecto está completo. Algunos usuarios pueden acceder a varias partes de la red simultáneamente, y las áreas geográficas de estos proyectos pueden traslaparse sin dificultad (facilita el trabajo en grupo y puede generarse reportes).

GEN .- Sirve para crear o modificar menús que son usados por las UDC dentro de los programas accesibles por el usuario.

SCRIPTS (DATABASE RECORD DEFINITIONS) .- Sirve para modificar los campos de los diferentes registros del archivo *.FMT

Por ejemplo si escogemos la opción modificar y seleccionamos el registro (record name) OVERHEAD_PRIMARY, podemos modificar las siguientes características del símbolo que representa dicho registro:

- COLOR (color de la línea)
 - STYLE (estilo de la línea)
 - WEIGHT (ancho de la línea)
 - TXT/SYMBOL SIZE
-

Además de definir el nombre de los diferentes campos, longitud de su campo, tipo de dato, etc. Por ejemplo tenemos que para el registro seleccionado:

#	DESCRIPCION	Longitud del campo	TIPO
1	SIZE_AND_MATERIAL	15	ALPHANUMERIC
2	PHASING	3	ALPHANUMERIC
3	NUMBER_OF_PHASES	1	ALPHANUMERIC
4	CONSTRUCTION_STANDARD	10	ALPHANUMERIC
5	LINE_SECTION_NUMBER	6	ALPHANUMERIC
6	CIRCUIT_NUMBER	6	ALPHANUMERIC
7	NEUTRAL_SIZE_AND_MATERIAL	15	ALPHANUMERIC
8	STATIC_SIZE_AND_MATERIAL	15	ALPHANUMERIC
9	PHASE_POSITION	6	ALPHANUMERIC
10	LENGTH	8	DECIMAL
11	PRIMARY_VOLTAGE_LINT_TO_LINE	12	ALPHANUMERIC
12	INSTALLATION_YEAR	4	ALPHANUMERIC
13	WORK_ORDER_NUMBER	15	ALPHANUMERIC
14	FLAG	6	ALPHANUMERIC

DXF.- Permite realizar la conversión de archivos de AUTOCAD a CABLECAD o viceversa, para dicha conversión los archivos de AUTOCAD deberán ser previamente almacenados en formato DXF.

El traductor necesita las siguientes tablas de equivalencias:

- DCOL.LKP → colores
- DFNT.LKP → fonts (letras)
- DHEA.LKP → encabezamiento
- DLEV.LKP → niveles
- DSTY.LKP → estilos
- DSYM.LKP → simbolos
- DWEI.LKP → peso (grosor de las lineas)

DXF (formato universal de los archivos gráficos)

LOOKUP (mirar)

Las tablas de equivalencia se encuentran por defecto en el directorio D:/CABLECAD/DAT/, en este directorio el traductor crea un archivo *.LOG, el que contiene el diagnóstico de la traducción.

1.9 ESTRUCTURA DE CABLECAD

La figura 1.3 nos presenta un esquema simplificado de la estructura de CableCad:

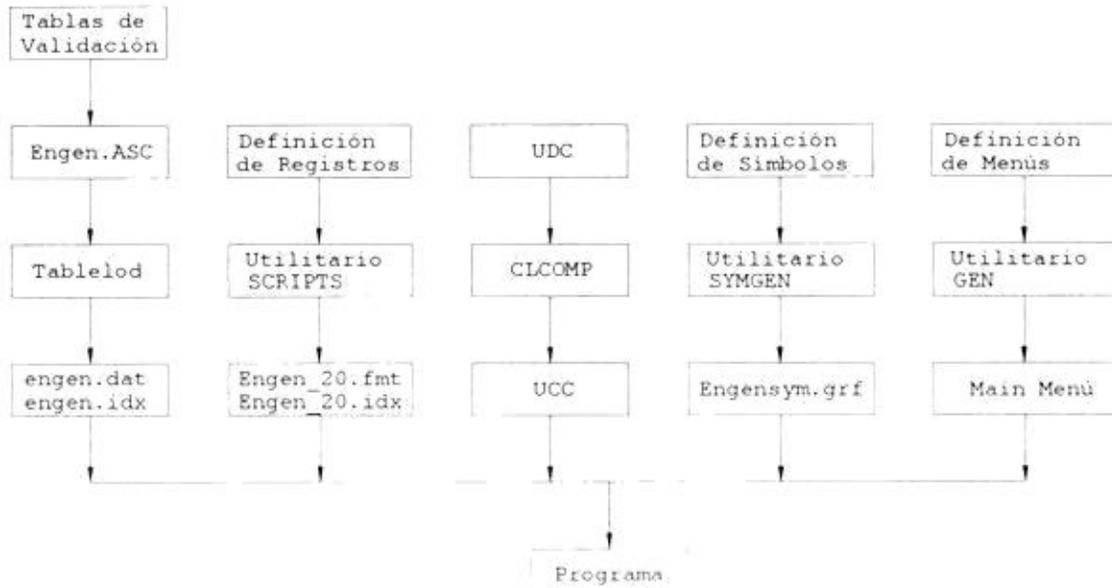


FIG. 1.3.- Estructura de CableCad

- El comando **Tablelod** crea y actualiza el archivo *engen.dat* a partir del archivo *engen.asc* (tablas de validación).
- **Script** - mantiene la definición de campos de los registros del archivo *nombre.fmt*. Ejemplo: *engen_20.fmt* (por default), *engen_40.fmt*, etc.
- **UDC** (comandos definidos por el usuario) – programa fuente.
- **CLCOMP** es el compilador del lenguaje de *CABLECAD*.
- **UCC** - programa en lenguaje de máquina (programa ejecutable).
- **SYMGEN** – permite crear o modificar símbolos almacenados en el archivo *engensym.grf*.

1.10 ESTRUCTURA DEL MENU PRINCIPAL DE CABLECAD

Después de arrancar CableCad y completar cualquier requerimiento de seguridad, usted sabrá que ha “arribado” cuando observe el menú de inicio de CableCad, similar a esto:

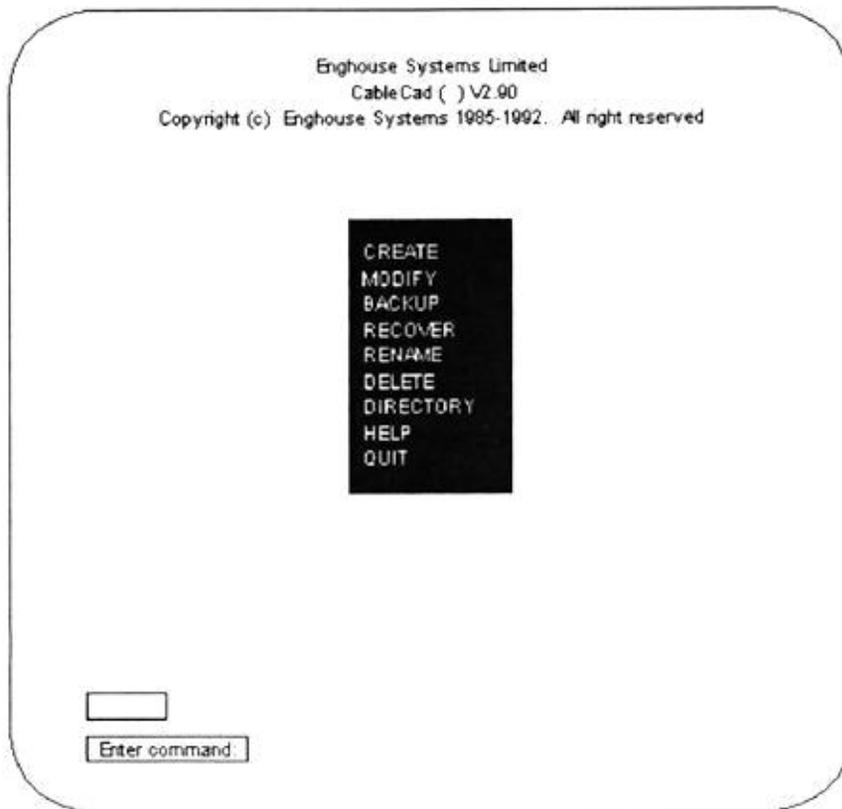


FIG. 1.4.- Pantalla de inicio de CableCad

Las opciones en el menú azul en medio de la pantalla son esencialmente preguntas, “¿Qué es lo que se quiere hacer para iniciar la aplicación del programa?” - debe decirse a la computadora que se quiere hacer seleccionando la opción apropiada en el menú de tareas.

- Se puede crear un archivo de trabajo seleccionando la opción CREATE, y dándole un nombre a esta base de datos. Las base de datos de CABLECAD están comúnmente referidas a un archivo de trabajo porque estas llevan la información especificada por la red de intercambio de órdenes de trabajo.

Cada vez que uno crea un archivo, en realidad CABLECAD crea cinco con diferentes extensiones:

- *.GRF → gráfico ⁽¹⁾
- *.NGF → texto ⁽¹⁾
- *.ATB → atributos ⁽¹⁾
- *.IDX → indexamiento ⁽²⁾
- *.QUD → archivos quad tree (organiza la información – ayuda gráfica) ⁽²⁾

(1) Se pueden modificar externamente

(2) Se modifican internamente

- Usted puede escoger la opción `MODIFY` si desea modificar algún archivo de trabajo existente.
- Usted puede seleccionar `BACKUP` para guardar un archivo de respaldo de la última versión de trabajo del archivo seleccionado. Esto lo puede hacer para llevar un archivo histórico de un mapa particular al momento actual; o cuando quiera realizar el respaldo de un mapa antes de hacer un cambio tentativo. Si los cambios hechos no son los adecuados, usted puede llamar a su backup y tener la última versión sin el cambio realizado.
- Si usted utiliza la opción `BACKUP` para luego utilizarlo como archivo de trabajo usted puede activar su mapa usando `RECOVER`. Esta opción, en efecto, copia los archivos de respaldo como un archivo de trabajo normal.

Saca respaldo de los 5 archivos creados, estos archivos de respaldo cambian la primera letra de su extensión por B, indicando que son un backup.

- La opción `RENAME` se la utiliza para asignar un nuevo nombre a un archivo de trabajo ya guardado.
- Cuando usted este seguro que no necesitará más adelante un archivo de trabajo guardado, usted podrá borrar el grupo entero correspondiente seleccionando `DELETE`.
- La opción `DIRECTORY` muestra una ventana de archivos de trabajo o base de datos maestra. El menú aparecerá de la siguiente manera:

```
*.GRF
*.ATB
*.NGF
*.*
```

Seleccione una de estas opciones de la ventana del archivo correspondiente a utilizar.

Después usted debe especificar o seleccionar un grupo de archivos para trabajar con el menú principal mostrado en CABLECAD. Esta es la pantalla que nos muestra los modos y opciones disponibles en CABLECAD.

- HELP nos muestra una ayuda de comandos de dibujo.
- QUIT nos permite salir del programa, grabando los últimos cambios efectuados.

Como podemos apreciar en la figura 1.4, en la parte inferior izquierda de la pantalla de CableCad saldrán dos recuadros, el que se encuentra en la parte superior de color amarillo, indicará el comando que está activo en ese momento. Debajo de éste se ubica un segundo recuadro de color azul, el mismo que nos indicará los pasos que debemos seguir ó la información que el programa necesita saber para ejecutar el comando seleccionado.

En capítulos posteriores se explicará detalladamente las opciones y comandos a utilizarse en la aplicación de ingeniería.

CAPITULO 2

APLICACIÓN A LA INGENIERIA ELECTRICA DEL PROGRAMA CABLECAD

2.1 MENU ENGEN - ELECTRIC

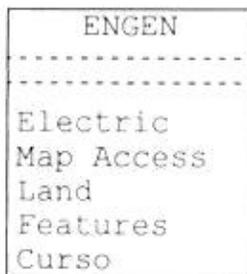
Cuando hayamos elegido las opciones `MODIFY` o `CREATE` del menú inicial de CableCad, aparecerá una nueva pantalla con varias opciones:

- FILES
- TOOLS
- MAPS
- BROWSE
- LIBRARIES
- INFORMATION

Todas estas opciones ubicadas en la barra de menú superior, y

- ENGEN

Localizado en un recuadro al lado izquierdo debajo de la barra de menú superior. Este recuadro se presenta de la siguiente forma aproximadamente:



Al seleccionar cualquiera de estos comandos se ingresa a una serie de submenús del sistema, dentro de los cuales se puede escoger diferentes opciones o comandos. Para salir de estos submenús puede presionar ESC*.

* Si usted mantiene presionado ESC saldrá del menú activo, regresando al anterior, y así hasta salir de CABLECAD.

Por ejemplo si seleccionamos la opción ELECTRIC, esta nos presentará a su vez el siguiente submenú:

ELECTRIC

Engineering
Design
Dispatch
Facilities
Query

La opción Engineering la estudiaremos al final de esta sección.

DESIGN.- Nos permite diseñar órdenes de trabajo:

ELECTRIC
WORK ORDER DESIGN

Select Standard
Engineering

DISPATCH.- Contiene opciones para realizar operaciones de switcheo en redes eléctricas:

ELECTRIC
DISPATCH

AM FM Operations
Schematics
Switch
Reports
Toggle View

Set Hot Layer

FACILITIES.- Contiene opciones para el ingreso de información facilmente, es decir ubicamos en nuestro plano el simbolo del registro seleccionado y podemos llenar los diferentes campos que a su vez hayamos seleccionado que nos interese:

ELECTRIC FACILITIES
Substantions
OH Devices OH Primary OH Pri - Pole OH Secondary OH Service
UG Devices UG Primary UG Secondary UG Service UG Structures
Multi Account Single Account
Set Work Order

OH = OVERHEAD (AEREO)
UG = UNDERGROUND (SUBTERRANEO)

QUERY.- Contiene opciones para poder realizar una búsqueda en la base de datos:

QUERY
Create Query
Pole by Height Pole by Class Ovhd by Phase Ovhd by Circuit Ug by Phase Ug by Circuit Xfmr by Phase Xfmr by Rating Acct by Phase Acct by Rate Class
Browse All Fit Query to Screen

ENGINEERING.- Es en si la aplicación de ingeniería de CableCad para el análisis de nuestro sistema eléctrico:

ELECTRIC ENGINEERING
AC Voltage Dip
Circuit Trace
Minimum Clearance
Motor Start
Profile Customer
Profile Transformer
TLM
Switch Devices
Voltage Drop

AC Voltage Dip.- Este comando permite calcular y mostrar el porcentaje de caída de voltaje cuando se prende un sistema de aire acondicionado o un motor, para un usuario determinado. El programa que realiza este cálculo es el `ACVOLTAGE.UDC`.

Circuit Trace.- Este comando pone en pantalla un menú que permitirá realizar distintos trazados de la red.

Minimun Clearance.- Este comando nos permite determinar la distancia vertical u horizontal minima entre el cable seleccionado y un elemento de la cartografía. El programa que ejecuta esto es el `MINIMUNC.UDC`.

Motor Start.- Este comando calcula la caída de voltaje en el transformador cuando el usuario carga el circuito, o cuando se conecta un motor a la linea, o con la suma de ambas. El programa que realiza este cálculo se llama `MOTORSTA.UDC`, y este a su vez llama al programa `ACVOLTAGE.UDC`.

Profile Customer.- Este comando muestra un diagrama de curvas del perfil de consumo (Kwh vs mes) de un usuario determinado durante el año, siempre y cuando se almacene esta información en los respectivos registros del usuario. El programa que se ejecuta es `PROFILEC.UDC`, el cual utiliza los datos de consumo mensual ingresados para el usuario respectivo.

Profile Transformer.- Este comando muestra diagramas de curvas del perfil de consumo (Kwh vs mes) de los usuarios que estan conectados a un determinado transformador, asi también nos muestra un diagrama del consumo promedio de dicho transformador durante el año, siempre y cuando se almacene esta información en los respectivos registros de los usuarios. El programa que se ejecuta es `PROFILET.UDC`, el cual utiliza los datos de consumo mensual ingresados para los usuarios respectivos.

TLM.- Este programa nos presenta un listado de las características y factores del transformador seleccionado, estas son:

- Número del Transformador
- Voltaje Primario
- Voltaje Secundario
- Fase
- Fabricante
- Impedancia
- Número de consumidores

- Demanda Promedio
- Demanda Pico
- Factor de coincidencia
- Factor de utilización
- Factor de carga
- Factor de pérdidas

- KVA conectados
- KVA ajustados
- KWH conectados
- KWH ajustados

El programa que ejecuta estos cálculos es el TLM.UDC.

Swicht device.- Este comando permite cambiar el estado de los switches de abierto a cerrado y viceversa.

Voltage Drop.- Este programa nos permite calcular la caída de voltaje en el secundario y diferentes acometidas del transformador seleccionado, además nos presenta un reporte donde se pueden observar los siguientes resultados:

- Caída de voltaje % independiente
- Caída de voltaje % total acumulada
- Corriente en amperios

El programa que realiza este cálculo y reporte es el VOLTAGED.UDC.

2.2 ANALISIS DE LOS PROGRAMAS UTILIZADOS PARA LA APLICACIÓN DE LA INGENIERIA ELECTRICA DE CABLECAD EN UN SISTEMA DE DISTRIBUCION

La opción ENGEN de CABLECAD, es la verdadera aplicación de ingeniería del programa. ENGEN a su vez se subdivide en:

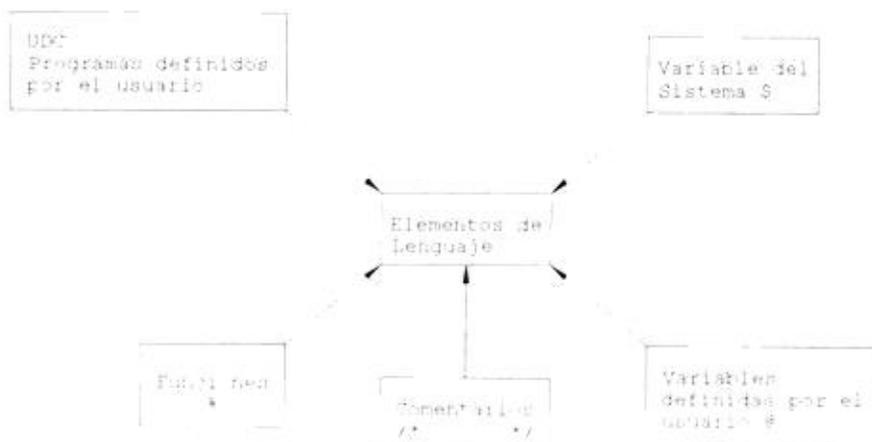
ENGINNERING.-	Cálculos de ingeniería
DESIGN.-	Diseño constructivo
DISPATCH.-	Operación de la red
FACILITIES.-	Ingreso de información fácilmente
QUERY.-	Búsqueda de la base de datos

Entre los programas de ENGINNERING (ingeniería) utilizados para el desarrollo de este tópico y que analizaremos están:

VOLTAGE DROP (caída de voltaje secundario)

TLM (TRANSFORMER LOAD MANAGER - administrador de la carga conectada a un transformador de distribución o banco de transformadores)

Para comprender un poco mejor la programación de CABLECAD, debemos conocer los elementos del lenguaje utilizados:



2.2.1 VOLTAGE DROP.-

PROGRAMA FUENTE: VOLTAGED.UDC
UBICACIÓN: D:\ENGEN\ELECTRIC\SOURCE\VOLTAGED.UDC
APLICACIÓN: CALCULO DE LA CAIDA DE VOLTAJE EN EL
SECUNDARIO DE UN TRANSFORMADOR

El programa VOLTAGED.UDC (UDC = User Defined Commands) es utilizado para determinar la caída de voltaje por secundario, es decir desde el transformador de distribución o banco de transformadores, pasando por el secundario, incluyendo la acometida de cada uno de los usuarios conectados a dicho transformador.

El programa consta de varias partes:

1.- PRESENTACION DEL PROGRAMA.- Muestra los siguientes datos:

AUTOR: D. KONSTAM
CABLECAD VERSION: 2,80
PROYECTO: ENGEN
DESCRIPCION:
ARCHIVOS REQUERIDOS: COPPER.TXT, ACSR.TXT, y XFMRDATA.DAT en el directorio ENGEN\ELECTRIC\DAT.

COPPER.TXT: Tabla técnica de conductores eléctricos de cobre.
ACSR.TXT: Tabla técnica de conductores eléctricos de aluminio tipo ACSR.
XFMRDATA.DAT: %IR y %IX de diferentes tipos de transformadores de distribución divididos por voltaje primario/voltaje secundario y diferentes tipos de capacidad.

(Ver anexos)

2.- REVISION HISTORICA.- Muestra las fechas en que el programa ha sufrido modificaciones.

3.- DEFINICION DE VARIABLES.- El programa define una serie de variables como GLOBAL (globales) o LOCAL (locales), estas a su vez pueden ser:

- NUMERIC (numéricas)
 - TEXT (texto - alfanuméricas)
-

4.- LECTURA DE DATOS.- El programa define y relaciona los diferentes archivos de trabajo y salida:

- ACSR.TXT
- COPPER.TXT
- CUSTLOAD.DAT
- XFMRDATA.DAT
- VDRPCUST.OUT
- VDRPMOTR.OUT
- VDRPSMRY.OUT

Posteriormente realiza la lectura de datos desde el archivo INI, estos datos son:

- POWER FACTOR DROP (Factor de Potencia del Sistema)
- POWER FACTOR MOTOR (Factor de Potencia del Motor)
- LOCKED ROT AMPS
- CONVERSION FACTOR TO FEET (Factor de conversión de unidades)

Si el programa no encuentra alguno de estos valores, envia un mensaje de error indicando que tal o cual factor no se ha encontrado en el archivo INI.

5.- INICIALIZACION DE VARIABLES.- Inicializa algunas variables para las iteraciones internas del programa.

6.- SELECCIÓN DE TRANSFORMADOR.-

- Seleccionar el transformador a partir del cual se calculará la caída de voltaje.
- El programa buscará los siguientes campos, una vez identificado el registro respectivo:

SECONDARY_VOLTAGE → voltaje en el secundario del transformador, este dato se almacenará en la variable @secnd_volt.

PRIMARY_VOLTAGE → voltaje en el lado del primario del transformador, este dato se almacenará en la variable @primry_volt.

- Identificará el registro,

DISTRIBUTION_TRANSFORMER → si es un transformador de distribución, ó

TRANSFORMER_BANK → si se trata de un banco de transformadores.

- Luego almacenará la capacidad del transformador de distribución `CONNECTED_KVA`, o del banco de transformadores `CONNECTED_BANK_KVA`, en la variable `@xfmr_size`.

- Buscará el archivo `XFMRDATA.DAT` (si no lo llegara a encontrar presentará un mensaje indicando que fue incapaz de abrirlo), de este se obtendrá los siguientes valores:

- Defina el área de búsqueda a partir de la fila 4.
- Encera las variables `@pcent_react(%IX)` y `@pcent_resist(%IR)`.
- `XDATA`: Busca una cadena de texto a partir de la columna 1 (`Primary Voltage`), y la almacena en `@xpvolt`, si esta es igual al valor almacenado en `@primry_volt`, entonces
- `NEXTSVOLT`: Busca una cadena de texto a partir de la columna 44 (`Secondary Voltage`), y la almacena en `@xsvolt`, si esta es igual al valor almacenado en `@secnd_volt`, entonces
- `NEXTSIZE`: Busca una cadena de texto a partir de la columna 67 (`KVA Size`), y la almacena en `@xsize`, si esta es igual al valor almacenado en `@xfmr_size`, entonces
- Busca una cadena de texto a partir de la columna 76 (`Percent IR`), y la almacena en `@pcent_resist`.
- Busca una cadena de texto a partir de la columna 86 (`Percent IX`), y la almacena en `@pcent_react`.

sino,

- La fila de búsqueda se incrementa en 1
-

sino,

- En caso de que el transformador no esté definido en el archivo XFMRDATA.DAT, esto es voltaje primario, voltaje secundario, o capacidad, los valores %IR y %IX serán los definidos al inicio del bloque (ceros), y almacenados en las variables @pcnt_resist y @prcnt_react respectivamente.
- El número del transformador ubicado en el campo TRANSFORMER_ NUMBER, o del banco de transformadores TRANSFORMER_BANK_ NUMBER se almacenará en la variable @tmp_txt.

7.- FORMATO DE SALIDA.- El programa comienza a establecer el formato de salida para los archivos VDRPCUST.OUT, VDRPMOTR.OUT, VDRPSMRY.OUT:

```
'Voltage Drops for Transformer ' 'Bank ' @tmp_txt ' Due to Customer Loads'
'KVA Size' ' @xfmr_size 'Primary Voltage:'.PRIMARY_VOLTAGE
'Percent IR' ' @pcnt_resist 'Percent IX: ' @prcnt_react 'Secondary Voltage:'.SECONDARY_VOLTAGE
```

Line	Color	Wire Type	Lenght	Dmd (KW)	Voltage Drop (%)	Total V. Drop (%)	Current Flow (Amps)
------	-------	--------------	--------	-------------	------------------------	-------------------------	---------------------------

8.- RECOPIACION DE INFORMACION.-

- El programa buscará la información del SECUNDARIO en los registros OVERHEAD_SECONDARY ó UNDERGROUND_SECONDARY, dependiendo si este es aéreo ó subterráneo respectivamente.
- El programa buscará la información de la ACOMETIDA en los registros OVERHEAD_SERVICE_WIRE ó UNDERGROUND_SERVICE_WIRE, dependiendo si esta es aérea o subterránea respectivamente.
- Una vez establecido cada trazo (en el orden anterior, es decir: SECUNDARIO - ACOMETIDA) . . .

9.- IDENTIFICACION DE LOS TRAMOS DE CONDUCTORS EN LA PANTALLA Y REPORTE.-

Luego el programa llama a la subrutina COLOR_CONVERT, la que se encargará de repintar el trazo respectivo para identificarlo en la pantalla y en el informe de salida (columna COLOR del formato de salida):

```
:COLOR_CONVERT
@color_num = ( @color_num - 1 )
if ( @color_num < 1 )
    @color_num = 15
endif
if ( @color_num = 1 )
    textcopy( @color_name, 'WHITE' )
endif
```

y así sucesivamente,

```
@color_num = 2 → @color_name = RED (Rojo)
@color_num = 3 → @color_name = GREEN (Verde)
@color_num = 4 → @color_name = BLUE (Azul)
@color_num = 5 → @color_name = YELLOW (Amarillo)
@color_num = 6 → @color_name = CYAN
@color_num = 7 → @color_name = MAGENTA
@color_num = 8 → @color_name = GREY (Gris)
@color_num = 9 → @color_name = OFFWHITE
@color_num = 10 → @color_name = ORANGE (Naranja)
@color_num = 11 → @color_name = PINK (Rosado)
@color_num = 12 → @color_name = DARK_RED(Rojo oscuro)
@color_num = 13 → @color_name = KHAKI
@color_num = 14 → @color_name = DARK_BLUE (Azul oscuro)
@color_num = 15 → @color_name = PURPLE (Púrpura)
```

```
@color_num = ( @color_num + 1 )
if ( @color_num > 15 )
    @color_num = 1
endif
```

```

if (@color_num = 1)
    textcopy( @color_name, 'WHITE')
endif

```

10.- CONTINUA LA RECOPIACION DE INFORMACION.-

- Después se determinará la longitud de cada tramo mediante la función `%line_lenght()`.
- El campo `SIZE_AND_MATERIAL`, de los registros mencionados anteriormente contiene el calibre y material del conductor utilizado en el tendido de la línea, el mismo que se almacenará en la variable `@wire_size`.
- Luego el programa llama a la subrutina `FIND_RESIST_INDUCT`:

```

:FIND_RESIST_INDUCT

Si ((@wire_size = 'OTHER') ó (@wire_size = 'UNKNOWN'))
Entonces: @resistance = 0.0
           @inductance = 0.0

Si ( %contains( @wire_size, 'CU') = 1 )
    /* IF CONDUCTOR IS COPPER WIRE */

```

- El programa buscará la tabla del Cobre en el archivo `COPPER.TXT`, si no la encuentra mostrará un mensaje de error indicando que no la pudo hallar y nos enviará al final. En el caso contrario, es decir que si la encontró, entonces:

`FIND_COPPER`: Busca una cadena de texto (los tres primeros caracteres) a partir de la columna 7 (`SIZE OF CONDUCTOR A.W.G. OR B&S`), y la almacena en `@wire_type`, si esta es igual al valor almacenado en `@wsize`, entonces:

- Busca una cadena de texto a partir de la columna 110 (`RESISTANCE OHMS PER CONDUCTOR PER MILE - 25 DEGREES C. (77 DEGREES F.) - 60 CYCLES`), y la almacena en `@resistance`.

- `@resistance = @resistance / 1609`, para transformar las unidades de longitud a metros.
- Busca una cadena de texto a partir de la columna 131 (INDUCTIVE REACTANCE OHMS PER CONDUCTOR PER MILE AT 1 FOOT SPACING - 60 CYCLES), y la almacena en `@inductance`.
- `@inductance = @inductance / 1609`, para transformar las unidades de longitud a metros.

sino el programa indicará un mensaje: `/* IF CONDUCTOR IS ALUMINUM WIRE */`

- El programa buscará la tabla del ACSR en el archivo ACSR.TXT, si no la encuentra mostrará un mensaje de error indicando que no la pudo hallar y nos enviará al final. En el caso contrario, es decir que si la encontró, entonces:

FIND_ACSR: Busca una cadena de texto (los cinco primeros caracteres) a partir de la columna 5 (SIZE OF CONDUCTOR A.W.G. OR B&S), y la almacena en `@wire_type`, si esta es igual al valor almacenado en `@wsize`, entonces:

- Busca una cadena de texto a partir de la columna 119 (RESISTANCE OHMS PER CONDUCTOR PER MILE - 25 DEGREES C. (77 DEGREES F.) - 60 CYCLES), y la almacena en `@resistance`.
 - `@resistance = @resistance / 1609`, para transformar las unidades de longitud a metros
 - Busca una cadena de texto a partir de la columna 140 (INDUCTIVE REACTANCE OHMS PER CONDUCTOR PER MILE AT 1 FOOT SPACING - 60 CYCLES), y la almacena en `@inductance`.
 - `@inductance = @inductance / 1609`, para transformar las unidades de longitud a metros.
- El programa buscará la información de la CARGA en el registro ELECTRIC_ACCOUNT, de donde obtendrá la siguiente información:
 - La carga de los consumidores almacenada en el campo AVG_DEMAND del registro anterior a su vez se almacenará en la variable `@cust_load`.

```
@tot_cload = 0      @tot_cload = total customer load
```

```
Entre :BRANCH7 e :INCRLOOP
```

```
@tot_cload = @tot_cload + .AVG_DEMAND
```

este es un lazo que se repite hasta que termine de contar a todos los usuarios conectados al transformador seleccionado

- La carga de los motores conectados almacenada en el campo MOTOR_DEMAND del registro anterior a su vez se almacenará en la variable @motor_load.
- Una vez recopilada toda la información necesaria el programa pasa a ejecutar la subrutina DROPCALC, la cual es la encargada de realizar todos los cálculos matemáticos correspondientes a caída de voltaje:

```
:DROPCALC
```

```
@p1 = ( ( @cust_load * 1000 ) / 3 ) (1)
```

```
@base_imped = ((@primry_volt ^ 2) / (@xfmr_size * 1000))
```

```
@resistance = ( @pcnt_resist * @base_imped / 100 )
```

```
@inductance = ( @prcnt_react * @base_imped / 100 )
```

```
@cust_load = @tot_cload
```

```
si ( @branch <> 3 ), branch = 3 para el cálculo de la  
caída de voltaje inicial, es decir  
en el transformador, para esto :
```

```
:BRANCH2
```

```
@base_imped = ((@primry_volt ^ 2) / (@xfmr_size * 1000))
```

```
@resistance = ( @pcnt_resist * @base_imped / 100 )
```

```
@inductance = ( @prcnt_react * @base_imped / 100 )
```

```
@cust_load = @tot_cload
```

```
if ( @motr_start = 1 )
```

```
    @motor_load = @tot_mload
```

```
endif
```

```
@sw_length = 1
@branch = 3
goto ( dropcalc )
```

$$@p2 = ((@secnd_volt - @vdrop) / @root3) \quad (2)$$

caso contrario

$$@p2 = (@primry_volt / @root3) \quad (3)$$

fin condicional

$$@p3 = (@sw_length * @resistance * @pwr_factor) \quad (4)$$

$$@p4 = \%sin (\%arcos (@pwr_factor)) \quad (5)$$

$$@p5 = (@sw_length * inductace * @p4) \quad (6)$$

$$@volt_drop = ((@p1 / @p2) * (@p3 + @p5) * @root3) \quad (7)$$

en esta última variable se almacena la caída de voltaje, después el programa calcula la corriente y la caída de voltaje en porcentaje:

$$@line_curr = (@volt_drop / (@p3 + @p5)) \quad (8)$$

$$@prcnt_vdrop[1] = ((@volt_drop / @secnd_volt) * 100) \quad (9)$$

$$@volt_drop = (@volt_drop + @vdrop) \quad (10)$$

$$@xfmr_cpcnt = (@xfmr_cdrop / @primry_volt) \quad (11)$$

$$@prcnt_vdrop[2] = ((@xfmr_cpcnt + (@volt_drop / @secnd_volt)) * 100) \quad (12)$$

donde:

cust_load: Carga de los abonados en kilovatios.

p1: Carga del abonado en vatios.

p2: Voltaje a nivel de secundario en el punto a ser analizado.

p3: $R * fp = R * \cos \theta$ = componente activa del módulo de la impedancia.

p4: $\text{sen}(\cos^{-1}(\cos \theta))$ = seno del ángulo de la impedancia.

p5: $X * \text{sen} \theta$ = componente reactiva del módulo de la impedancia.

volt_drop: caída de voltaje en el punto de análisis.

Al reemplazar las ecuaciones (1), (2), (4) y (6) en (7) se obtiene que:

$$\text{volt_drop} = \frac{W}{V_x} \times (R \cos \theta + X \text{sen} \theta) = \text{caída de voltaje en el punto } x$$

$$\text{@line_curr: corriente en el punto } x = \frac{\text{Caída de voltaje}}{R \cos \theta + X \text{sen} \theta}$$

$$\text{@prcnt_vdrop[1]: porcentaje de la caída de voltaje} = \frac{\text{Caída de voltaje}}{\text{Voltaje secundario}} \times 100$$

@xfmr_cpcent: caída de voltaje del transformador en por unidad.

@prcnt_vdrop[2]: caída de voltaje acumulada (transformador + conductor) en porcentaje.

11.- PRESENTACION DEL REPORTE.-

El reporte se irá llenando por columnas (ver 7.- Formato de Salida), en el siguiente orden:

- @line_num: número de línea
- @color_name: color del tramo analizado
- @size: calibre del conductor
- @sw_length: longitud
- @cust_load: carga de cada consumidor (demanda promedio)
- @prcnt_vdrop[1]: caída de voltaje en porcentaje
- @prcnt_vdrop[2]: caída de voltaje total en porcentaje
- @line_curr: corriente en el conductor
- Se genera el archivo de salida: VDRPCUST.OUT

2.2.2 TLM.-

PROGRAMA FUENTE: TLM.UDC
UBICACIÓN: D:\ENGEN\ELECTRIC\SOURCE\TLM.UDC
APLICACIÓN: ADMINISTRACION DE LA CARGA DE UN
TRASFORMADOR (TRANSFORMER LOAD MANAGER).

El programa TLM.UDC genera un reporte con las principales características técnicas del transformador, factores y características propias de la carga conectada a él. En el reporte encontraremos datos como: voltaje primario y secundario, fase de conexión con el primario, número de abonados conectados al secundario del transformador, factor de coincidencia, factor de utilización, factor de pérdidas, etc.

El programa consta de varias partes:

1.- DESCRIPCION DEL PROGRAMA.- Muestra los siguientes datos:

AUTOR: GLP

2.- REVISION HISTORICA.- Muestra las fechas en que el programa ha sufrido modificaciones.

3.- DEFINICION DE VARIABLES.- El programa define una serie de variables como GLOBAL (globales), para este caso en particular a todas las define como TEXT.

4.- INICIALIZACION DE VARIABLES.- Inicializa algunas variables para las iteraciones internas del programa.

5.- SELECCION DEL TRANSFORMADOR.-

- Seleccionar el transformador a partir del cual se tomarán los datos de la carga conectada a él (específicamente el programa le pide picar con el mouse el transformador).
 - El programa buscará el nombre del registro relacionado con este simbolo, almacenándolo en @recname. Estos registros pueden ser:
-

- DISTRIBUTION_TRANSFORMER → si el transformador seleccionado es de distribución.
- TRANSFORMER_BANK → si el transformador seleccionado es un banco de transformadores.

Si el registro seleccionado es DISTRIBUTION_TRANSFORMER:

goto(GETNEXT), váyase a la subrutina GETNEXT.

Si el registro seleccionado es TRANSFORMER_BANK, entonces:

@kvaa = .KVA_A, el valor almacenado en el campo KVA_A (KVA conectados a la fase A) se almacenarán en la variable @kvaa.

@kvab = .KVA_B

@kvac = .KVA_C

@Rating = (@kvaa + @kvab + @kvac), la capacidad del banco de transformadores es la suma de las capacidades de cada una de las fases.

Goto(GETNEXT)

6.- GETNEXT (subrutina encargada de encontrar los diferentes registros conectados al transformador).- La base de datos de texto de CABLECAD es del tipo relacional y puede aplicarse por medio de una jerarquía paterna, es decir el elemento (símbolo en la base de datos no - gráfica) a partir del cual se inicia es considerado como padre y todos los que estén conectados a él serán considerados hijos, y así sucesivamente.

Una vez seleccionado el primer registro, este se tornará de color amarillo, indicándonos que fue encontrado, y se almacenará el registro relacionado con este:

- Si el registro es OVERHEAD_PRIMARY u OVERHEAD_JUMPER, este se almacenará en @current, y retornará al inicio de la subrutina, para encontrar el siguiente registro.
- Si el registro es UNDERGROUND_PRIMARY, este se almacenará en la variable @current, y retornará al inicio de la subrutina, para encontrar el siguiente hijo.

Si el registro es ELECTRIC_ACCOUNT, este se almacenará en @current, y

- @numcust = (@numcust+1), previamente la variable @numcust (número de abonados) fue inicializada a cero.
- El último registro después de ELECTRIC_ACCOUNT es ELECTRIC_USAGE, de este registro se almacenan los campos PERIOD_1, PERIOD_2, PERIOD_3, hasta PERIOD_12 (consumo mensual en KWH) en las variables @p1, @p2, @p3, hasta @p12 respectivamente.
- Una vez almacenados los 12 consumos mensuales de un año, el programa utiliza el método de la burbuja para encontrar el máximo de ellos (consumo pico) asignado a la variable @peak, además en cada iteración se va acumulando los valores de todos los meses en la variable @totalkwh; así tenemos que al final del lazo:

```

@avgkwh = ( @totalkwh / 12 )           demanda promedio
@totavgkwh = (@totavgkwh + @avgkwh)   demanda promedio total

if (@maxpeak < @peak)
    @maxpeak = @peak                   máxima demanda pico promedio
endif

```

- Del archivo XFRMR obtendremos los siguientes valores:

```

@coinf_out      Coincidence factor (Factor de Coincidencia)
@avmaxd_out     Average max diversified
@cumd_out       Cumulated diversified
@ldf_out        Load factor (Factor de Carga)
@lsf_out        Loss factor (Factor de Pérdidas)
@prfd_         Peak Responsibility

```

- Si el registro principal es DISTRIBUTION_TRANSFORMER, entonces se obtendrá información a partir de los siguientes campos:

```

PRIMARY_VOLTAGE      @privolt      (voltaje primario)
SECONDARY_VOLTAGE    @secvolt      (voltaje secundario)
TRANSFORMER_NUMBER  @transnbr   (número de transformador)
CONNECTED_KVA        @rating       (KVA conectados)
IMPEDANCE            @imped        (impedancia)
PHASING              @phase        (fase)
MANUFACTURER         @manufac      (fabricante)
NUMBER_OF_CUSTOMERS @numcustxt    (número de consumidores)

```

El programa define el factor de utilización @uf y los KVA ajustados @adjkva:

```
@uf = @maxpeak / @rating
@sum1 = @uf / 100
@adjkva = @rating * @sum1
```

El campo ADJUSTED_KVA será reemplazado por @adjkva.

```
Fldreplace(.ADJUSTED_KVA , @adjkva)
```

- Si el registro principal en cambio es TRANSFORMER_BANK, entonces se obtendrá información a partir de los siguientes campos:

PRIMARY_VOLTAGE	@privolt	(voltaje primario)
SECONDARY_VOLTAGE	@secvolt	(voltaje secundario)
TRANSFORMER_NUMBER	@transnbr	(número del banco)
CONNECTED_BANK_KVA	@rating	(capacidad del banco)
IMPEDANCE_A	@impeda	(impedancia fase A)
IMPEDANCE_B	@impedb	(impedancia fase B)
IMPEDANCE_C	@impedc	(impedancia fase C)
PHASING	@phase	(fase)
MANUFACTURER_A (	@manufaca	(fabricante fase A)
MANUFACTURER_B	@manufacb	(fabricante fase B)
MANUFACTURER_C	@manufacc	(fabricante fase C)
NUMBER_OF_CUSTOMERS	@numcustxt	(# de consumidores)

El programa define el factor de utilización @uf y los KVA ajustados @adjkva:

```
@uf = @maxpeak / @rating
@sum1 = @uf / 100
@adjkva = @rating * @sum1
```

El campo ADJUSTED_BANK_KVA será reemplazado por @adjkva.

```
Fldreplace(.ADJUSTED_BANK_KVA , @adjkva)
```

- 7.- **Definición de variables de salida.**- El programa comienza a definir algunas de las variables a ser presentadas en el reporte de TLM, así tenemos que:

```
Demanda Promedio=(consumo total KWH/número de abonados)/720 (13)
```

de tal forma que:

$$\begin{aligned} @maxavgkwh &= (@totavgkwh / @numcust) \\ @mavgkwh &= (@maxavgkwh / 720) \end{aligned}$$

$$\text{Demanda Pico} = (\text{demanda máximo pico} / 720) \quad (14)$$

$$@max_peak = (@maxpeak / 720)$$

Factor de Coincidencia

$$CF = 0.5 (1 + (5 / ((2 * \text{número de abonados}) + 3))) \quad (15)$$

$$\begin{aligned} @sum1 &= ((2 * @numcust) + 3) \\ @sum2 &= (5 / @sum1) \\ @cfac &= (0.5 * (1 + @sum2)) \end{aligned}$$

Factor de Utilización

$$UF = \text{Máx.demanda del Sistema} / \text{Capacidad del Sistema} \leq 1.0 \quad (16)$$

$$@utilfac = @maxpeak / @rating$$

Factor de Carga

$$LDF = \text{Carga Promedio} / \text{Carga máxima} \leq 1.0 \quad (17)$$

$$@loadfac = @maxavgkwh / @maxpeak$$

Factor de Pérdidas

$$LSF = \text{Pérdidas de Potencia Prom.} / \text{Pérdidas de Potencia Pico} \quad (18)$$

$$LSF = \text{Carga Promedio}^2 / \text{Carga máxima}^2 \quad (19)$$

$$@lossfac = (@maxavgkwh * @maxavgkwh) / (@maxpeak * @maxpeak)$$

KVA ajustados

$$\text{KVA ajustados} = \text{Capacidad} * (\text{Factor Utilización} / 100) \quad (20)$$

$$@adj_kva = @rating * (@utilfac / 100)$$

KWH ajustados

$$\text{KWH ajustados} = \text{m\u00e1xima demanda pico} * (\text{Factor de utilizaci\u00f3n}/100) \quad (21)$$

$$\text{@adj_kwhr} = \text{@maxpeak} * (\text{@utilfac} / 100)$$

- 8.- Formato del Reporte del TLM.-** El programa comienza a definir el formato de presentaci\u00f3n del reporte generado por el TLM.

CAPITULO 3

INTERFACE PARA EL CALCULO DE CAIDA DE VOLTAJE EN EL PRIMARIO

3.1 GENERALIDADES

CABLECAD cuenta con una ventaja, al poseer un Generador de Reportes (REPGEN = REPORT GENERATOR), es posible utilizar este reporte como archivo de entrada para otro programa, en este caso específico EXCEL 97 (si usted posee una versión inferior a esta no podrá ejecutar el programa, antes tendrá que bajarlo a la versión que usted posee, no garantizando el buen funcionamiento del mismo).

El cálculo para la caída de voltaje a nivel del primario, no desarrollado en CABLECAD bajo OS/2 versión 2.9 instalado en el laboratorio de computación del área Potencia será nuestro punto de partida para este capítulo.

El lenguaje utilizado fue Visual Basic utilizando la aplicación que este le brinda a Excel, cabe indicar que el programa desarrollado no funciona en forma totalmente automatizada. Las razones principales son las siguientes:

1. La Base de Datos No Gráfica de CABLECAD le asigna un código interno a cada trazo de primario que se ingresa, de tal forma que los datos no van en un orden de conexión (es decir desde el transformador de potencia ubicado en la S/E hasta el último transformador de un circuito) sino que más bien los datos se presentan en orden de ingreso (es decir en orden ascendente desde el primero hasta el último tramo ingresado), causando cierto problema cuando el orden de ingreso de nuestro circuito ha sido aleatorio.
 2. El ordenamiento de todos estos trazos se lo puede realizar en Excel pero es un poco tedioso, para que esto sea lo más sencillo posible debemos ingresar en CABLECAD el nodo o punto de origen de cada tramo, el punto de destino o número del tramo, y
-

una bandera si y solo si en el nodo destino existe un transformador conectado (la bandera es igual al nombre del transformador), siendo todos estos campos seleccionables del registro OVERHEAD_PRIMARY, estos campos indican el orden y cuando está conectado un transformador, o existe varios ramales que parten de un mismo punto.

Lo que se recomienda es utilizar el lenguaje de programación existente en CABLECAD, por las siguientes razones:

1. La estructura de registros y campos que posee CABLECAD,
2. Jerarquía padre – hijo
3. Existe una base de subrutinas ya elaboradas en los programas existentes de CABLECAD, especialmente Voltage Drop (caída de voltaje a nivel secundario) y TLM (Transformer Load Manager), las mismas que servirían de base para el desarrollo del nuevo programa. Esto a su vez permitiría que el programa sea casi automatizado al 100 %, ya que las corrientes de cada transformador ingresadas manualmente en la INTERFACE son obtenidas de los reportes arrojados por el Voltage Drop en base a los datos ingresados previamente en CableCad; y al usar la programación uno podría referenciar estas corrientes sin necesidad de la intervención del usuario.

Sin embargo la metodología planteada a continuación servirá de guía para el desarrollo del programa en CABLECAD, si este fuera tema de otro Tópico posteriormente:

1. Debe generarse gráficamente o digitalizarse el circuito o sistema eléctrico a ser estudiado en CABLECAD (con o sin su LANDBASE – capa geográfica, que para nuestro estudio no influye en nada, solamente para tener una idea de la ubicación de cada elemento en la zona geográfica donde se encuentra nuestro sistema). El ingreso no es solo de la base de datos geográfica, sino también de la base de datos no gráfica (datos técnicos de los elementos ingresados que forman parte de nuestro sistema eléctrico).
2. Una vez ingresado el sistema de distribución, procedemos a obtener la caída de voltaje en el secundario, para esto se seguirá la siguiente secuencia:

ENGEN – ELECTRIC – ENGINEERING – VOLTAGE DROP – Imprimir el archivo de salida generado: VDRPCUST.OUT

Al seleccionar VOLTAGE DROP nos pedirá picar con el mouse en la pantalla el transformador a partir del cual se calculará la caída de voltaje del secundario seleccionado, una vez realizado esto, el programa se ejecuta y se genera el archivo de salida. Se tiene que guardar el archivo generado con el número del

transformador para poder tener una referencia; en caso contrario, al seleccionar el siguiente secundario, el reporte de este se guardará encima del reporte anterior.

El Voltaje Drop es necesario para la obtención de la corriente en el secundario (el cálculo incluye caída de voltaje en el transformador de distribución), la cual ingresaremos manualmente y el programa la reflejará al primario dependiendo de la relación de transformación.

3. Una vez ingresado nuestro sistema eléctrico, el mismo que estará enmarcado en un FENCE con un nombre seleccionado por el usuario.

Para esto seguirá la siguiente secuencia:

TOOLS – BASEPLAN – FENCE – Trazado – CLOSE - SAVE

4. Ejecutamos el utilitario de CABLECAD para generar reportes – REPGEN –, donde primero seleccionaremos el archivo gráfico (extensión GRF) y el archivo de texto (extensión NGF), luego crearemos el archivo RGC del REPGEN donde se seleccionan los campos y registros necesarios para la INTERFACE.

El archivo RGC deberá ser similar al siguiente:

```
.....  
SELECT SIZE_AND_MATERIAL , PHASING , LENGTH , PRIMARY_VOLTAGE_LINE_TO_LINE ,  
NODO_ORIGEN, NODO_DESTINO , FLAG ,  
FROM OVERHEAD_PRIMARY LOCATED_AT UKN->kennedy2.GRF
```

```
SELECT PHASING , PRIMARY_VOLTAGE , SECONDARY_VOLTAGE , TRANSFORMER_NUMBER ;  
FROM DISTRIBUTION_TRANSFORMER LOCATED_AT UKN->kennedy2.GRF  
.....
```

Así tenemos que con

- **SELECT**, seleccionamos los campos.
 - **FROM**, especificamos el registro en el cual se encuentran almacenados los campos seleccionados.
 - **LOCATED_AT**, indico el FENCE a partir del cual definirá el área de búsqueda de las variables.
 - **->**, seleccionamos el archivo gráfico en el que se encuentra el FENCE.
-

Después creamos el archivo de extensión TPL (TEMPLATE), donde damos el formato de salida del reporte. El archivo extensión TPL deberá ser similar al siguiente:

```

-----
TITLE '
TITLE '
TITLE ' GRUPO # 2
TITLE ' LISTADO DE REGISTROS Y CAMPOS
TITLE ' ALMACENADOS EN LA BASE DE DATOS DEL REGEN
TITLE '
TITLE '
<
OVERHEAD PRIMARY 'REGISTRO ' AL24
SIZE AND MATERIAL 'COND.' AL10
PHASING 'FASE ' AL6
LENGTH 'LONG.' IR5
PRIMARY VOLTAGE LINE TO LINE 'V_LL' RR10,0
NODO_ORIGEN 'ORIGEN,' IR5
NODO_DESTINO 'DESTINO,' IR5
FLAG 'FLAG' AL10
>
TITLE '
TITLE '
"
DISTRIBUTION TRANSFORMER 'REGISTRO' AL 4
CONNECTED KVA 'KVA ' IL10
PHASING 'FASE ' AL6
PRIMARY VOLTAGE 'V PRIM.' AR10
SECONDARY VOLTAGE 'V SEC' AK10
TRANSFORMER_NUMBER '* TRAF0' IL10
>

Kennedy, J. J.
Kennedy, J. J.
-----

```

- **TITLE:** cuando se requiere que aparezca algún mensaje o espacio vacío.
- **CAMPO 'identificación de la columna en el reporte' XY#:**
- **NOTA:** Es importante que si el usuario desea modificar el **TEMPLATE**, no debe separar los nombres o títulos que representen o identifiquen a un mismo campo, la razón para esto es que **EXCEL** reconoce los espacios en blanco como limitantes de columnas (al abrir un archivo tipo **TEXTO**), pudiendo generar una mala ejecución del programa al moverse las columnas de referencia.
- Primero se escribe el nombre del campo (el orden de los campos en el template debe coincidir con el orden de los campos en el archivo **RGC**),

- Segundo entre apóstrofe se escribe el título de la columna como etiqueta para identificar los datos presentados en el reporte,
 - Como tercer punto se selecciona el tipo de dato (A - alfanumérico, I - entero, R - real), alineación (L - izquierda, R - derecha), # - longitud del campo (número máximo de caracteres).
- Para separar los diferentes campos de un registro se utiliza los símbolos < y >.
- Al final se escribe el nombre del archivo gráfico (GRF) y del archivo de texto (NGF).

Nota.- La próxima vez que necesitemos un nuevo informe de un nuevo archivo, ya no es necesario crear otra vez los archivos de extensión RGC y TPL, basta con editarlos, es decir cambiar el nombre del FENCE, archivo gráfico GRF y archivo de texto NGF, adaptándolo a las nuevas necesidades.

3.2 DESCRIPCION DEL PROGRAMA.

1. Una vez generado el archivo de salida del REPGEN, ingresamos a EXCEL 97 ó posterior, abrimos el archivo CV_PRIMARIO.XLS (caída de voltaje a nivel de primario).
2. La primera subrutina (las subrutinas en Excel son conocidas como macros) a ejecutarse es PEGAR().

Esta subrutina o conjunto de instrucciones en Visual Basic tiene por objeto abrir el reporte generado por el REPGEN en una nueva hoja de Excel, lo copia, y lo pega en la hoja REPORTE del archivo de trabajo CV_PRIMARIO.XLS, dándole ligeramente un mejor formato de presentación, previamente la macro limpia la hoja REPORTE para evitar que se quede basura acumulada de algún cálculo anterior.

Además se encarga de buscar en las tablas ACSR o CU la resistencia y reactancia por unidad de longitud dependiendo del calibre y tipo de conductor de cada tramo, y lo multiplica por la longitud (en metros) de cada uno de ellos.

3. CABLECAD puede calcular la caída de voltaje a nivel del secundario a través del VOLTAGE DROP; en el reporte de salida generado por él, nos presenta la corriente de salida del transformador que da servicio al secundario seleccionado, el cálculo de esta corriente considera las pérdidas en el transformador, siendo los datos obtenidos prácticamente 100 % reales, ya que en nuestro caso se trabajó con el consumo de 12 meses de los abonados de la ciudadela Kennedy – datos proporcionados por EMELEC -, el programa refleja esta corriente al primario.

El ingreso de este valor será manual. Cabe indicar que la INTERFACE entre CABLECAD y Excel será lo más amigable posible, razón por la cual en la hoja REPORTE se sombreada el área de color plomo en el lugar donde el usuario debe ingresar estos valores.

4. La siguiente subrutina a ejecutarse es FASES(), este conjunto de instrucciones almacena la información seleccionada por fase a partir de la hoja REPORTE, en tres hojas diferentes: FASE A, FASE B, y FASE C. Eliminando los tramos y transformadores cuyas fases de conexión no correspondan a la fase seleccionada. Además refleja la corriente de cada transformador conectado a dicha fase al nodo al cual se encuentra conectado.

5. Después se ejecutará `CORRIENTES()`, esta subrutina se encarga de almacenar la corriente en cada tramo del primario, el proceso para esto es que el programa comienza a acumular la información desde los tramos finales, es decir en el nodo donde alguna de las líneas termina, para esto existe un factor que al tomar el valor de cero indica el status de la línea (0: tramo final, 1: tramo continua, 2: en el nodo hay dos ramales de salida, 3: en el nodo hay 3 ramales de salida, etc.), hasta llegar al último tramo con origen cero, es decir en la barra de salida de la subestación.

Al tener la corriente final en cada tramo y por fase, el programa actualiza los valores de I , Z e $I^2 R$ por tramo.

Cuando se realiza la primera búsqueda, sólo en este caso:

- a) Se genera el arreglo en el que se almacenarán las corrientes de cada uno de los tramos del Circuito en la hoja "Cálculos":
 - En la columna A se encuentra indicado el número de la línea.
 - En la columna B se irá almacenando el arreglo de corrientes actualizado.
 - En la columna C se coloca temporalmente la corriente del tramo anterior, la cual se suma a la corriente de la columna B, obteniéndose en la columna D el valor actualizado de la corriente seleccionada.
 - Los valores de la columna D se copian en la columna B y la columna C es encerrada.
 - b) Se crea el grupo `MATRIZ` en la hoja "Cálculos", en este grupo se almacenará los datos sin variación alguna de: Barra de origen, Barra de destino, Corriente en cada barra.
 - c) Se cambia el orden de las columnas de `MATRIZ`, primero destino y después origen, para facilitar la búsqueda.
 - d) **NOTA:** Previamente debe eliminar los grupos creados anteriormente, para evitar conflictos con las dimensiones del mismo, para esto ejecute la macro "`Borrar_Grupos()`" - método abreviado: `Ctrl + b`.
-

6. La última de las subrutinas o macro es `RESULTADOS()`, su función es acumular la información de voltaje y pérdidas I^2R desde la salida de la S/E hasta el nodo seleccionado por el usuario.

El área de impresión ya se encuentra seleccionada, solo basta ubicarse en la hoja `RESULTADOS` y aplastar el icono de impresión.

Cuando el usuario ingrese un nuevo nodo, deberá ejecutarse nuevamente esta última subrutina.

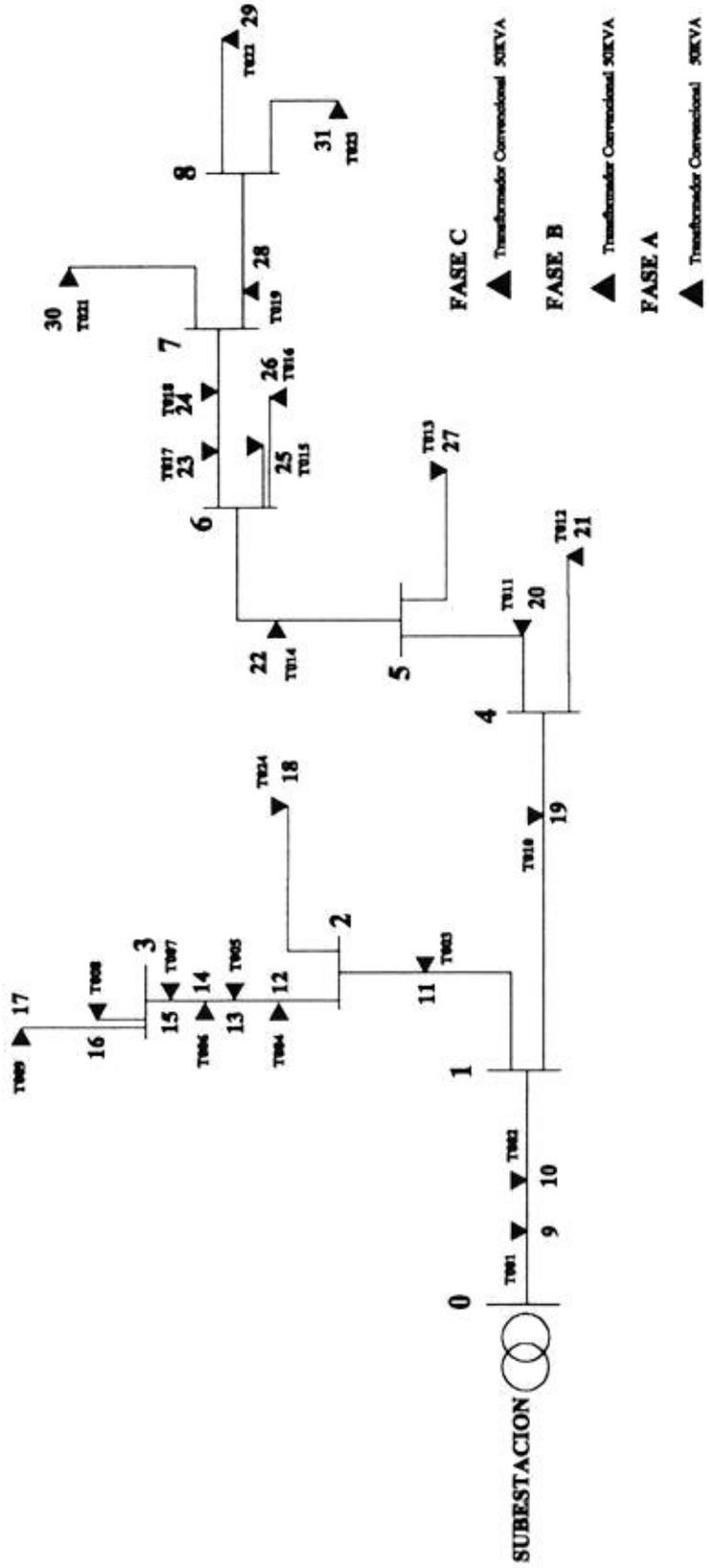
NOTA: Está es una primera versión, asociada a CableCad, queda a disposición del usuario el intentar mejorar o incorporar nuevas ideas para el desarrollo de esta aplicación.

A continuación se presenta en detalle el programa en Visual Basic, cabe resaltar que el proceso se puede realizar *paso a paso*, siendo interesante para el usuario el poder observar que cuando, como y que hace cada instrucción.

Se intento que le programa sea lo más comprensible para el usuario razón por la cual encontrará mensajes que le ayudarán a seguir el proceso.

3.3 APLICACION PRACTICA

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA - EJEMPLO INTERFASE



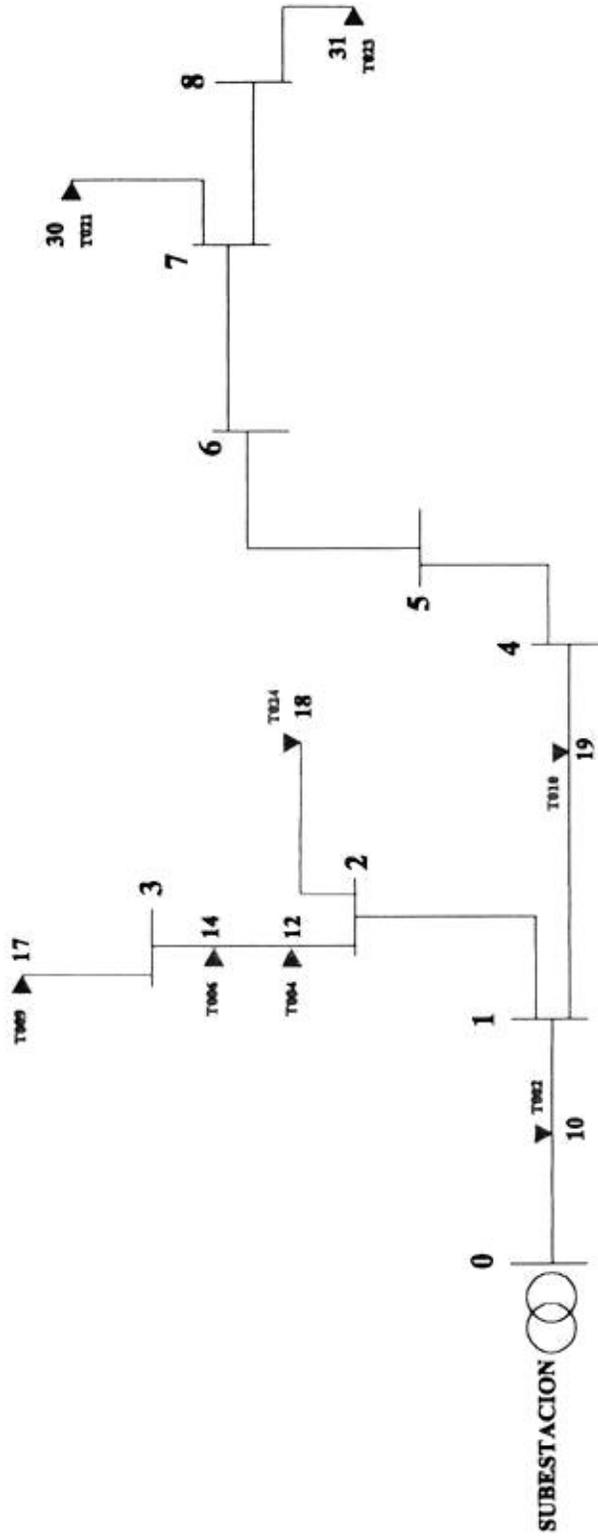
GRUPO_#2
 LISTADO_DE_REGISTROS_Y_CAMPOS
 ALMACENADOS_EN_LA_BASE_DE_DATOS_DEL_REPGEN

REGISTRO	COND.	FASE	LONG.	V_LL	ORIGEN	DESTINO	FLAG
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	81	13800	0	9	T001
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	63	13800	9	10	T002
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	10	1	
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	1	11	T003
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	10	13800	11	2	
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	A	37	13800	2	18	T024
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	2	12	T004
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	25	13800	12	13	T005
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	23	13800	13	14	T006
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	14	15	T007
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	ABC	44	13800	15	3	
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	AB	73	13800	3	16	T008
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	A	37	13800	16	17	T009
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	40	13800	1	19	T010
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	19	4	
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	4	20	T011
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	C	25	13800	4	21	T012
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	29	13800	20	5	
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	B	38	13800	5	27	T013
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	5	22	T014
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	53	13800	22	6	
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	38	13800	6	23	T017
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	83	13800	23	24	T018
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	27	13800	24	7	
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	BC	23	13800	6	25	T015
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	C	25	13800	25	26	T016
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	36	13800	7	28	T019
OVERHEAD_PRIMARY	1/0 ACSR	A	38	13800	7	30	T021
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	17	13800	28	8	
OVERHEAD_PRIMARY	1/0 ACSR	A	36	13800	8	31	T023
OVERHEAD_PRIMARY	1/0 ACSR	C	36	13800	8	29	T022

REGISTRO	FASE	V_PRIM	V_SEC	#TRAFO	I_SEC(A)
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T001	33.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T002	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T003	8.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T004	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T005	25
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T006	108.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T007	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T008	41.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T009	22
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T010	25
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T011	83.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T012	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T013	88.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T014	8.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T015	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T016	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T017	108.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T018	58.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T019	42
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T021	66
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T022	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T023	15
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T024	75

CORRIDA
FASE A

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA - EJEMPLO INTERFASE



FASE A

▲ Transformador Convencional 500KVA

HOJA DE CALCULOS PARA DETERMINAR LA CAIDA DE VOLTAJE EN LA FASE A EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION ESTUDIADO:

REGISTRO	CONDUCTOR	FASE	LONGITUD	V_LL	ORIGEN	DESTINO	FLAG	L_PRIMARIO
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	81	13800	0	9 T001		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	63	13800	9	10 T002		0.278333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	10	1		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	1	11 T003		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	10	13800	11	2		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	A	37	13800	2	18 T024		1.25
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	2	12 T004		0.278333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	25	13800	12	13 T005		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	23	13800	13	14 T006		1.805
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	14	15 T007		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	ABC	44	13800	15	3		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	AB	73	13800	3	16 T008		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	A	37	13800	16	17 T009		0.366666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	40	13800	1	19 T010		0.416666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	19	4		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	4	20 T011		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	29	13800	20	5		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	5	22 T014		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	53	13800	22	6		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	38	13800	6	23 T017		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	83	13800	23	24 T018		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	27	13800	24	7		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	36	13800	7	28 T019		
OVERHEAD_PRIMARY	1/0 ACSR	A	38	13800	7	30 T021		1.1
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	17	13800	28	8		
OVERHEAD_PRIMARY	1/0 ACSR	A	36	13800	8	31 T023		0.25

REGISTRO	FASE	V_PRIM	V_SEC	#TRAF0	L_SEC(A)
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T002	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T004	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T006	108.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T009	22
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T010	25
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T021	66
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T023	15
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T024	75

HOJA DE CALCULOS PARA DETERMINAR LA CAIDA DE VOLTAJE EN LA FASE A EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION ESTUDIADO:

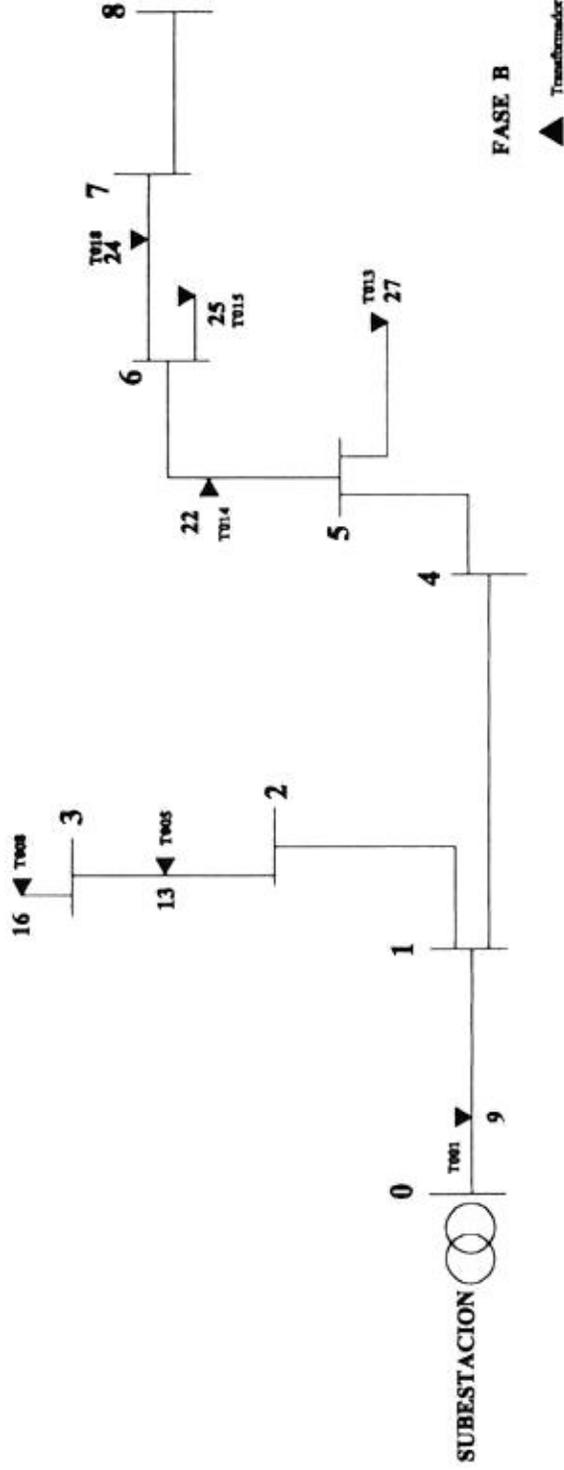
REGISTRO	CONDUCTOR	FASE	LONGITUD	V_LL	ORIGEN	DESTINO	FLAG	L PRIMARIO
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	81	13800	0	9 T001		5.745
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	63	13800	9	10 T002		5.745
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	34	13800	10	1		5.400000007
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	57	13800	1	11 T003		3.7
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	10	13800	11	2		3.7
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	A	37	13800	2	18 T024		1.25
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	37	13800	2	12 T004		2.45
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	25	13800	12	13 T005		2.171600007
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	23	13800	13	14 T006		2.171600007
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	37	13800	14	15 T007		0.360000007
OVERHEAD_PRIMARY	20 ACSR	ABC	44	13800	15	3		0.360000007
OVERHEAD_PRIMARY	20 ACSR	AB	73	13800	3	16 T008		0.360000007
OVERHEAD_PRIMARY	20 ACSR	A	37	13800	16	17 T009		0.360000007
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	40	13800	1	19 T010		1.700000007
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	34	13800	19	4		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	37	13800	4	20 T011		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	29	13800	20	5		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	57	13800	5	22 T014		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	53	13800	22	6		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	38	13800	6	23 T017		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	63	13800	23	24 T018		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	27	13800	24	7		1.35
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	36	13800	7	28 T019		0.25
OVERHEAD_PRIMARY	10 ACSR	A	38	13800	7	30 T021		1.1
OVERHEAD_PRIMARY	40 ACSR	ABC	17	13800	28	8		0.25
OVERHEAD_PRIMARY	10 ACSR	A	36	13800	8	31 T023		0.25

REGISTRO	FASE	V_PBM	V_SEC	#TRAF0	L_SEC(A)
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T002	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T004	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T006	108.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T009	22
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T010	25
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T021	66
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T023	15
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	A	7200	120/240	T024	75

DESTINO	FLAG	I_PRIMARIO	Cable	CONDUCTOR		R.L. Ip	X.L. sen (acoe %)	Z (modulos)	I*IZI	F*R
				Tipos	Resistencia					
9 T001		5,745	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,020161902	0,032911072	0,189074107	0,665444073
10 T002		5,745	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,015681479	0,0255975	0,147057639	0,517587612
1 T003		5,46066667	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,008463021	0,013814524	0,075519387	0,252912666
11 T003		3,7	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,014185005	0,023159643	0,085660679	0,194233766
2 T003		3,7	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,002489124	0,004063095	0,015033452	0,034076103
16 T024		1,25	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,009209758	0,015033452	0,018791816	0,014390246
12 T004		2,45	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,005823695	0,015033452	0,036831959	0,065281157
13 T005		2,17166667	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,006227809	0,010157738	0,022056221	0,029347615
14 T006		2,17166667	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,005174984	0,006345119	0,020294484	0,026998006
15 T007		0,36666667	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,008209758	0,015033452	0,005512280	0,001238201
3 T008		0,36666667	20	ACSR	0,00043878	0,00039838	0,007840687	0,025016432	0,009172692	0,002398075
16 T008		0,36666667	20	ACSR	0,00043878	0,00039838	0,028527968	0,041504034	0,015218329	0,00387578
17 T009		0,36666667	20	ACSR	0,00043878	0,00039838	0,014611436	0,021036545	0,0077134	0,001964428
18 T010		1,76666667	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,009954495	0,006295896	0,02871254	0,031075328
4 T011		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,008463021	0,013814524	0,018649607	0,015423005
20 T011		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,009209758	0,015033452	0,020295181	0,018784783
5 T012		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,007219459	0,004564518	0,015907018	0,013155641
22 T014		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,014185005	0,023159643	0,031265518	0,025557639
6 T015		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,013192356	0,021534405	0,029071447	0,024043088
23 T017		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,00945897	0,015439782	0,020843679	0,017234426
24 T018		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,020659727	0,033729691	0,045526982	0,037652352
7 T019		1,35	40	ACSR	0,00027657	0,00036109	0,006720634	0,010970357	0,014809982	0,012248355

CORRIDA
FASE B

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION PRIMARIA - EJEMPLO INTERFASE



HOJA DE CALCULOS PARA DETERMINAR LA CAIDA DE VOLTAJE EN LA FASE B EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION ESTUDIADO:

REGISTRO	CONDUCTOR	FASE	LONGITUD	V_LL	ORIGEN	DESTINO	FLAG	L PRIMARIO
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	81	13800	0	9 T001		0.555
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	83	13800	9	10 T002		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	10	1		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	1	11 T003		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	10	13800	11	2		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	2	12 T004		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	25	13800	12	13 T005		0.416666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	23	13800	13	14 T006		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	14	15 T007		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	ABC	44	13800	15	3		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	AB	73	13800	3	16 T008		0.695
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	40	13800	1	19 T010		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	19	4		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	4	20 T011		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	29	13800	20	5		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	B	38	13800	5	27 T013		1.471666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	5	22 T014		0.138333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	53	13800	22	6		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	38	13800	6	23 T017		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	83	13800	23	24 T018		0.971666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	27	13800	24	7		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	BC	23	13800	6	25 T015		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	36	13800	7	28 T019		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	17	13800	28	8		

REGISTRO	FASE	V PRIM	V_SEC	#TRAFO	L_SEC(A)
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T001	33.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T005	25
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T008	41.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T013	88.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T014	8.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T015	60
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T018	58.3

HOJA DE CALCULOS PARA DETERMINAR LA CAIDA DE VOLTAJE EN LA FASE B EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION ESTUDIADO:

REGISTRO	CONDUCTOR	FASE	LONGITUD	V_LL	ORGEN	DESTINO	FLAG	L_PRIMARIO
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	81	13800	0	9 T001		5.061666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	63	13800	9	10 T002		4.526666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	10	1		4.526666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	1	11 T003		1.111666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	10	13800	11	2		1.111666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	2	12 T004		1.111666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	25	13800	12	13 T005		1.111666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	23	13800	13	14 T006		0.695
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	14	15 T007		0.695
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	ABC	44	13800	15	3		0.695
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	AB	73	13800	3	16 T008		0.695
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	40	13800	1	19 T010		3.415
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	19	4		3.415
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	4	20 T011		3.415
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	29	13800	20	5		3.415
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	B	38	13800	5	27 T013		1.471666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	5	22 T014		1.943333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	53	13800	22	6		1.805
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	38	13800	6	23 T017		0.971666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	83	13800	23	24 T018		0.971666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	27	13800	24	7		0
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	BC	23	13800	6	25 T015		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	36	13800	7	28 T019		0
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	17	13800	28	8		0

REGISTRO	FASE	V_PRIM	V_SEC	#TRAFO	L_SEC(A)
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T001	33.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T005	25
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T008	41.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T013	88.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T014	8.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T015	60
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	B	7200	120/240	T018	58.3

DESTINO	FLAG	I. PRIMARIO	Calibre	CONDUCTOR Tipo	Reactiva	Reactiva	R.L. P.	X.L. sen. (acos P)	Z (Modulo)	I ¹ I ² I	P ¹ R
9 T001		5.08166667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.020161602	0.01274917	0.032911072	0.167243096	0.520647567
10 T002		4.52696667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.015681479	0.006916021	0.02259875	0.115871351	0.32132466
1 T003		4.52696667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.008463021	0.005351503	0.013814524	0.062533745	0.173413308
11 T003		1.11166667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.014185005	0.008971638	0.023159643	0.025745803	0.017533576
2 T004		1.11166667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.002489124	0.001573972	0.004063095	0.004516808	0.003076066
12 T004		1.11166667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.009209758	0.005823695	0.015033452	0.016712188	0.011381444
13 T005		1.11166667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.006222809	0.003934929	0.010157738	0.011292019	0.007690165
14 T006		0.695	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.005724984	0.003620135	0.009345119	0.006494858	0.002765311
15 T007		0.695	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.009209758	0.005823695	0.015033452	0.010448249	0.004446543
3 T008		0.695	2/0	ACSR	0.00043878	0.00039838	0.017375781	0.00764067	0.025016432	0.01738642	0.006392927
16 T008		0.695	2/0	ACSR	0.00043878	0.00039838	0.028832968	0.012676567	0.041504634	0.028845651	0.013924629
19 T010		3.415	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.009056495	0.005296886	0.016252381	0.056501681	0.118114882
4 T011		3.415	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.008463021	0.005351503	0.013814524	0.047176599	0.096997849
20 T011		3.415	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.009209758	0.005823695	0.015033452	0.051333924	0.107406265
5 T013		3.415	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.007218459	0.004564518	0.011782976	0.040239664	0.084183289
27 T013		1.47166667	2/0	ACSR	0.00043878	0.00039838	0.015006339	0.005686761	0.02160051	0.031705506	0.022500771
22 T014		1.94333333	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.014188005	0.008971638	0.023159643	0.045006006	0.053481631
6 T015		1.805	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.013192356	0.008442049	0.021534405	0.03889601	0.042981024
23 T017		0.97166667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.00945987	0.005981092	0.015439762	0.03889601	0.042981024
24 T018		0.97166667	4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.020659727	0.013063964	0.033723991	0.015002302	0.008930272
7			4/0	ACSR	0.00027657	0.00036109	0.006720634	0.004249723	0.010870357	0.032768186	0.019005694

CORRIDA
FASE C

HOJA DE CALCULOS PARA DETERMINAR LA CAIDA DE VOLTAJE EN LA FASE C EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION ESTUDIADO:

REGISTRO	CONDUCTOR	FASE	LONGITUD	V_LL	ORIGEN	DESTINO	FLAG	L_PRIMARIO
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	81	13800	0	9 T001		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	63	13800	9	10 T002		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	10	1		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	1	11 T003		0.136333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	10	13800	11	2		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	2	12 T004		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	25	13800	12	13 T005		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	23	13800	13	14 T006		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	14	15 T007		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	ABC	44	13800	15	3		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	40	13800	1	19 T010		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	19	4		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	4	20 T011		1.368333333
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	C	25	13800	4	21 T012		0.278333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	29	13800	20	5		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	5	22 T014		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	53	13800	22	6		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	36	13800	6	23 T017		1.805
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	83	13800	23	24 T018		
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	27	13800	24	7		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	BC	23	13800	6	25 T015		
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	C	25	13800	25	26 T016		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	36	13800	7	28 T019		0.7
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	17	13800	28	8		
OVERHEAD_PRIMARY	1/0 ACSR	C	36	13800	8	29 T022		0.833333333

REGISTRO	FASE	V_PRIM	V_SEC	#TRAFO	L_SEC(A)
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T003	8.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T007	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T011	63.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T012	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T016	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T017	106.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T019	42
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T022	50

HOJA DE CALCULOS PARA DETERMINAR LA CAIDA DE VOLTAJE EN LA FASE C EN EL SISTEMA DE DISTRIBUCION ESTUDIADO:

REGISTRO	CONDUCTOR	FASE	LONGITUD	V_LL	ORGEN	DESTINO	FLAG	L PRIMARIO
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	81	13800	0	9 T001		6.81
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	63	13800	9	10 T002		6.81
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	10	1		6.81
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	1	11 T003		0.971666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	10	13800	11	2		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	2	12 T004		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	25	13800	12	13 T005		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	23	13800	13	14 T006		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	14	15 T007		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	ABC	44	13800	15	3		0
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	40	13800	1	19 T010		5.836333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	34	13800	19	4		5.836333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	37	13800	4	20 T011		5.56
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	C	25	13800	4	21 T012		0.278333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	29	13800	20	5		4.171666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	57	13800	5	22 T014		4.171666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	53	13800	22	6		4.171666667
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	38	13800	6	23 T017		3.336333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	83	13800	23	24 T018		1.533333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	27	13800	24	7		1.533333333
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	BC	23	13800	6	25 T015		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	2/0 ACSR	C	25	13800	25	26 T016		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	36	13800	7	28 T019		1.533333333
OVERHEAD_PRIMARY	4/0 ACSR	ABC	17	13800	28	8		0.833333333
OVERHEAD_PRIMARY	1/0 ACSR	C	36	13800	8	29 T022		0.833333333

REGISTRO	FASE	V_PRIM	V_SEC	#TRAFO	L_SEC(A)
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T003	8.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T007	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T011	83.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T012	16.7
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T016	50
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T017	106.3
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T019	42
DISTRIBUTION_TRANSFORMER	C	7200	120/240	T022	50

RESULTADOS

TOPICO DE GRADUACION: INTERFASE PARA EL CALCULO DE CAIDA DE VOLTAJE EN EL PRIMARIO
PARTIENDO DE UN REPORTE GENERADO POR CABLECAD

Director: Ing. Juan Saavedra Mora

Grupo # 2: - Fabián Cruz Lombalida
- Gianni Núñez Espinoza
- Marcelo Santillán Fiallo

Archivo: CV_PRIMARIO.XLS (versión de Excel: 97 SR-1)
Versión 1.0

INFORMACION NECESARIA:

Factor de Potencia a asumir por el programa: 0.9

Voltaje L-N en la Barra 0 (salida de la S/E): 7,690 voltios

Caída de Voltaje en el nodo?: 12

RESULTADOS:

Caída de Voltaje desde la S/E hasta el punto 12:

En la Fase A: 0.54921 voltios
En la Fase B: 0.99262 voltios
En la Fase C: 0.59094 voltios

Pérdidas I²R desde la S/E hasta el punto 12:

En la Fase A: 1.71952 vatios
En la Fase B: 1.04738 vatios
En la Fase C: 2.07628 vatios

TOPICO DE GRADUACION: INTERFASE PARA EL CALCULO DE CAIDA DE VOLTAJE EN EL PRIMARIO
PARTIENDO DE UN REPORTE GENERADO POR CABLECAD

Director: Ing. Juan Saavedra Mora

Grupo # 2:
- Fabián Cruz Lomboida
- Giané Núñez Espinoza
- Marcelo Santillán Friallo

Archivo: CV_PRIMARIO.XLS (versión de Excel: 97 SR-1)
Versión 1.0

INFORMACION NECESARIA:

Factor de Potencia a asumir por el programa: 0.9

Voltaje L-N en la Barra 0 (salida de la S/E): 7,690 voltios

Caída de Voltaje en el nodo?: 21

RESULTADOS:

Caída de Voltaje desde la S/E hasta el punto 21:

<i>En la Fase A:</i>	0.00000	voltios	Nodo no encontrado en esta fase
<i>En la Fase B:</i>	0.00000	voltios	Nodo no encontrado en esta fase
<i>En la Fase C:</i>	0.67202	voltios	

Pérdidas I²R desde la S/E hasta el punto 21:

<i>En la Fase A:</i>	0.00000	vattios	Nodo no encontrado en esta fase
<i>En la Fase B:</i>	0.00000	vattios	Nodo no encontrado en esta fase
<i>En la Fase C:</i>	2.68337	vattios	

CAPITULO 4

EMPRESA ELECTRICA DEL ECUADOR INC.

4.1 RESEÑA HISTORICA DE LA EMPRESA .

La Empresa Eléctrica del Ecuador Inc. (Emelec) es una compañía establecida bajo las leyes del Estado de Maine, Estados Unidos de América. Se fundó en 1925, fecha desde la cual viene prestando sus servicios a la ciudad de Guayaquil bajo un contrato de concesión para la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.

Emelec ha sido, y es, uno de los factores claves para el desarrollo industrial, comercial y urbanístico de la ciudad de Guayaquil. Es la única empresa privada distribuidora de energía en el Ecuador. Su eficiencia técnica está entre las más altas de América Latina. Cuenta en la actualidad con 1289 trabajadores, entre empleados, obreros y personal administrativo amparados bajo un contrato colectivo de trabajo.

4.2 CONCESION DE SERVICIO PUBLICO.

El 29 de octubre de 1925 la Empresa Eléctrica del Ecuador Inc. (Emelec) suscribió y perfeccionó con la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil un contrato de concesión, para la producción, transmisión, distribución, uso y suministro de electricidad para la ciudad de Guayaquil, el mismo que consta en la Escritura Pública que se otorgó en la fecha mencionada ante el Notario del Cantón Guayaquil doctor Isaac Cabezas Villalba, convenio que fue aclarado por otro que se suscribió en el mismo día y ante el citado Notario Público.

4.3 DESARROLLO DE EMELEC BAJO LA CONCESION DE 1925.

Durante los años que siguieron a la suscripción del contrato de concesión, y en virtud del marco jurídico que dicho instrumento representaba, Emelec realizó importantes inversiones con el objeto de otorgar a la ciudad de Guayaquil el mejor servicio de energía eléctrica posible. A la sazón, en Emelec era la única empresa privada de generación y distribución eléctrica operando en el Ecuador, situación esta que no ha variado hasta la actualidad.

El inicial incipiente desarrollo industrial y las actividades comerciales de la región se transformaron en el actual desarrollo industrial y comercial de la región, habiéndose encontrado en EMELEC el necesario sustento de un confiable servicio de fuerza eléctrica.

Hacia la primera mitad de la década de los años sesenta, sin embargo, el crecimiento económico de Guayaquil y de su zona de influencia había alterado sustancialmente las responsabilidades de EMELEC en torno al área de su concesión. Se hizo, entonces, necesario definir e introducir nuevos términos y condiciones para su operación, y esta vez lo hizo directamente el Estado ecuatoriano que había comenzado a jugar un rol más protagónico en la economía nacional y en especial en la provisión de servicios públicos.

4.4 AREA DE CONCESION DE SERVICIOS

EMELEC tiene como mercado toda la ciudad de Guayaquil dando cobertura a un área aproximada de 500 Km² , cuyos límites son el Km. 24 vía a Daule , el Km. 26 vía a la costa, el Puerto Marítimo y el puente de la Unidad Nacional

4.5 INFRAESTRUCTURA GENERAL DE LA EMPRESA.

La Empresa Eléctrica del Ecuador tiene a todo su personal distribuido en tres lugares:

La Planta de Guayaquil ubicada en General Gómez 200 y Eloy Alfaro, aquí se encuentran la mayor parte de los trabajadores puesto que es en esa planta donde se encuentran los principales departamentos de trabajo como lo son el departamento de distribución , el departamento de alumbrado público, el departamento de medidores, el departamento de seguridad, el departamento de información , entre otros.

La oficina Matriz que está ubicada en la ciudadela La Garzota Sector 3 Mz. 47 que se encarga de todos los aspectos administrativos y financieros de la empresa, además de ser uno de los centros de atención al público; y

Las Plantas de Generación “Anibal Santos “ y “Alvaro Tinajero“ ubicadas en el Km. 6 ½ vía a la Costa que se encargan exclusivamente a la generación de energía eléctrica.

La planta “Alvaro Tinajero” es nueva y surgió debido a los graves problemas de racionamiento de energía que sufría el país debido a la falta de lluvias en la Central Paute, de ahí que los ejecutivos de ésta prestigiosa empresa decidieron crear la planta donde se han instalado dos turbinas a gas con capacidades de generación de 42800 y 38340 Kilovatios de potencia que junto a las unidades de la planta Anibal Santos han logrado satisfacer en gran parte la demanda de consumo de la ciudad en época de estiaje. Se espera que dentro de poco tiempo se logre aumentar el número de turbinas en la planta Alvaro Tinajero para reducir la cantidad de energía que la empresa recibe por parte de INECEL para ya no depender tanto de ésta institución que en época de estiaje no puede entregar todo su potencial.

Por razones operativas la empresa eléctrica se dividió en dos partes una que está encargada exclusivamente a la generación de energía y se la denominó ELECTROECUADOR donde se encuentran las plantas Anibal Santos y Alvaro Tinajero; la otra parte llamada EMELEC que es la encargada de la distribución de la energía eléctrica a la ciudad.

4.6 DETALLE DEL NUMERO DE PERSONAL POR DEPARTAMENTO.

GENERACION

EMPLEADOS	38
OBREROS	102
<u>NOMINA ADMINISTRATIVA</u>	<u>19</u>
TOTAL	159

OPERACIONES

EMPLEADOS	84
OBREROS	211
<u>NOMINA ADMINISTRATIVA</u>	<u>27</u>
TOTAL	322

COMERCIALIZACION

EMPLEADOS	411
OBREROS	73
<u>NOMINA ADMINISTRATIVA</u>	<u>43</u>
TOTAL	527

ADMINISTRACION

EMPLEADOS	243
OBREROS	11
<u>NOMINA ADMINISTRATIVA</u>	<u>27</u>
TOTAL	281

TOTAL GENERAL 1289

4.7 INFRAESTRUCTURA ELECTRICA DE LA EMPRESA.

1. LONGITUD DE LINEAS 69 KV.

(Todos los circuitos son trifásicos)

TIPO DE CIRCUITO	LONGITUD (Km)
No. 477 MCM, 26/7 ACSR	73.27
No. 477 MCM, 18/1 ACSR	15.20
No. 465.4 MCM 5005 AA	15.89
No. 336,4 MCM, 18/1 ACSR	15.94
No. 4/0 AWG, 6/1 ACSR	13.77
No. 4/0 AWG, 5005 AA	12.24
No. 2/0 AWG ACSR	1.15

	147.46

2. LONGITUD DE LINEAS 13.8 KV

2.a. PRIMARIOS AÉREOS

TIPO DE CIRCUITO	LONGITUD (Km)
TRIFASICOS	
No. 336.4 MCM ACSR	155
No. 4/0 AWG ACSR	59
No. 3/0 AWG ACSR	136
No. 1/0 AWG ACSR	107
No.2 AWG Aluminium Conductor	50

	507
BIFASICOS	
No. 2 AWG Aluminium Conductor	127
No. 4 AWG ASC	140

	267
MONOFASICOS	
No. 2 AWG	508
No. 4 AWG	210

	718

2.b. PRIMARIOS SUBTERRANEOS

(Estimativamente se puede considerar un 100% trifásico)

TIPO DE CIRCUITO	LONGITUD (m)
No. 750 MCM Al 15 Kv	4.032
No. 3/0 AWG Al 15 Kv	2.639
No. 2 AWG Al 15 Kv	13.710
No. 400 MCM Cu 15 Kv	2.827
No. 4/0 AWG Cu 15 Kv	215
No. 2 AWG Cu 15 Kv	7.884

	31.307

3. *CAPACIDAD DE GENERACION EN EL AREA DE GUAYAQUIL.*

- EMELEC

Centrales propias térmicas	255.77 MW
Centrales propias hidráulica	0.00 MW

- ELECTROQUIL

Unidad Power Pac:	25 Mw
Unidad Twin Pac:	50 Mw

- ELECTROQUITO

2 unidades de 12 y 14 MW

4. *DATOS TECNICOS DE EMELEC Inc. (RESUMEN)*

4.1 Capacidad instalada en:

Centrales propias térmicas	255.77 MW
Centrales propias hidráulica	0.00 MW

4.2 Demanda máxima (1997) 570.82 MW

4.3 Energía Generada (últimos 10 años) 4'986,102 MWH

4.4 Energía Comprada(últimos 10 años) 17'893,575 MWH

4.5 Energía facturada(último 10 años) 17'494,312 MWH

4.6 Pérdidas Promedio(último 10 años) 23.54 %

4.7	Clientes Totales (1997)	326.647
	- Residenciales	265.537
	- Comerciales	46.707
	- Industriales	3.317
	- Oficiales	972
	- Municipales	114
4.8	Precio medio de venta (año 1997)	S/.298,15
4.9	Población electrificada	Aprox. 2'000.000
4.10	Grado de electrificación (%)	100%

TABLA #4.1.- NUMERO DE ABONADOS POR SECTORES DE CONSUMO

AÑO	RESIDENCIAL	%	COMERCIAL	%	INDUSTRIAL	%	GOBIERNO	%	MUNICIPIO	%	TOTAL	RELACION
1989	204.840	85.20%	30.934	12.87%	3.589	1.46%	894	0.37%	169	0.07%	240.426	18.70%
1990	207.916	85.21%	31.440	12.88%	3.555	1.46%	957	0.39%	150	0.06%	244.018	21.83%
1991	213.475	85.38%	31.949	12.78%	3.471	1.39%	1.009	0.40%	135	0.05%	250.039	22.53%
1992	219.210	85.51%	32.578	12.71%	3.391	1.32%	1.030	0.40%	134	0.05%	256.343	24.27%
1993	225.991	85.65%	33.498	12.70%	3.217	1.22%	1.022	0.39%	124	0.05%	263.852	26.20%
1994	233.563	85.19%	36.442	13.26%	3.162	1.15%	1.002	0.37%	102	0.04%	274.271	23.31%
1995	248.851	84.49%	40.954	14.03%	3.255	1.11%	980	0.34%	101	0.03%	291.940	22.97%
1996	258.110	83.80%	45.139	14.67%	3.360	1.09%	961	0.31%	109	0.04%	307.678	24.13%
1997	265.537	83.80%	46.707	14.75%	3.317	1.05%	972	0.31%	114	0.04%	316.647	26.15%
1998*	277.413	84.06%	48.506	14.70%	3.205	0.97%	781	0.24%	94	0.03%	329.999	26.71%

NOTA: * VALORES PROYECTADOS CONSIDERANDO LA TENDENCIA

TABLA #4.2.- CONSUMO DE ENERGIA ANUAL (MWH) POR SECTORES DE CONSUMO

AÑO	RESIDENCIAL	%	COMERCIAL	%	INDUSTRIAL	%	GOBIERNO	%	MUNICIPIO	%	A. CONSUMOS	%	ELECTROQUIL	%	TOTAL
1989	549.180	34.02%	278.908	17.28%	635.324	39.36%	97.079	6.01%	53.66	3.32%	1.779	0.11%	N/D	N/D	1,614,151
1990	579.593	33.72%	293.893	17.06%	692.522	37.71%	111.244	6.47%	51.907	3.00%	2,028	0.12%	N/D	N/D	1,718,659
1991	600.511	32.83%	312.429	17.08%	737.437	40.31%	122.791	6.71%	56.132	3.07%	2,070	0.11%	N/D	N/D	1,829,300
1992	605.318	33.08%	327.671	17.91%	709.176	36.76%	120.991	6.94%	60.814	3.31%	1,990	0.11%	N/D	N/D	1,826,770
1993	607.076	33.45%	337.814	18.60%	671.536	37.00%	132.668	7.31%	63.862	3.52%	2,318	0.13%	N/D	N/D	1,815,073
1994	666.570	33.63%	387.282	19.54%	721.008	36.37%	135.577	6.94%	67.975	3.43%	2,777	0.14%	1,029	0.05%	1,982,217
1995	715.230	34.13%	423.532	20.21%	737.035	35.17%	146.197	6.98%	70.292	3.35%	2,580	0.12%	485	0.02%	2,095,350
1996	758.916	34.62%	458.199	20.90%	747.577	34.10%	142.526	6.50%	81.133	3.70%	2,884	0.12%	954	0.04%	2,191,988
1997	856.174	35.41%	519.621	21.46%	799.745	32.66%	160.670	6.65%	88.535	3.66%	2,200	0.08%	858	0.04%	2,417,804
1998*	903.993	36.31%	611.576	24.57%	718.830	26.88%	168.457	6.77%	82.252	3.30%	3,984	0.15%	588	0.02%	2,489,389

NOTA: * VALORES PROYECTADOS CONSIDERANDO LA TENDENCIA

TABLA # 4.3.- CONSUMO DE ENERGIA PROMEDIO (MWH / MES) POR SECTORES DE CONSUMO

AÑO	RESIDENCIAL	%	COMERCIAL	%	INDUSTRIAL	%	GOBIERNO	%	MUNICIPIO	%	A. CONSUMOS	%	ELECTROQUIL	%	TOTAL
1989	45,765	34.02%	23,242	17.28%	52,944	39.36%	8,090	6.01%	4,472	3.32%	N/D	N/D	N/D	N/D	134,513
1990	48,299	33.72%	24,474	17.09%	56,877	39.71%	9,270	6.47%	4,301	3.00%	N/D	N/D	N/D	N/D	143,222
1991	50,043	32.83%	26,036	17.08%	61,453	40.31%	10,233	6.71%	4,678	3.07%	N/D	N/D	N/D	N/D	152,442
1992	50,443	33.08%	27,308	17.91%	59,098	38.76%	10,583	6.84%	5,051	3.31%	N/D	N/D	N/D	N/D	152,481
1993	50,590	33.45%	28,135	18.00%	55,961	37.00%	11,065	7.31%	5,322	3.52%	193	0.13%	N/D	N/D	151,256
1994	55,547	33.83%	32,274	19.54%	60,084	38.37%	11,298	6.84%	5,865	3.43%	231	0.14%	66	0.05%	165,185
1995	59,803	34.13%	35,294	20.21%	61,420	35.17%	12,183	6.88%	5,858	3.35%	215	0.12%	40	0.02%	174,813
1996	63,243	34.82%	38,183	20.80%	62,288	34.10%	11,877	6.50%	6,761	3.70%	224	0.12%	79	0.04%	182,666
1997	71,348	35.41%	43,302	21.49%	65,812	32.80%	13,389	6.85%	7,378	3.66%	183	0.09%	72	0.04%	201,484
1998*	112,969	38.31%	76,447	24.57%	89,854	28.88%	21,057	6.77%	10,281	3.30%	462	0.15%	74	0.02%	311,174

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION INCLUYE MARZO DE 1989 Y LO REFERENTE A ENERGIA INCLUYE LAS REFACTURACIONES

TABLA # 4.4.- FACTURACION ANUAL (MILLONES DE DOLARES) POR SECTORES DE CONSUMO

AÑO	RESIDENCIAL	%	COMERCIAL	%	INDUSTRIAL	%	GOBIERNO	%	MUNICIPIO	%	A. CONSUMO	%	ELECTROQUIL	%	TOTAL
1989	5,909	23.24%	5,360	21.06%	11,219	44.13%	2,095	8.24%	838	3.29%	0.00	0.00%	N/D	N/D	25,421
1990	9,445	22.88%	8,425	20.41%	18,845	45.65%	3,429	8.31%	1,138	2.76%	0.00	0.00%	N/D	N/D	41,282
1991	15,237	21.38%	14,948	20.97%	33,624	47.18%	5,432	7.62%	2,035	2.86%	0.00	0.00%	N/D	N/D	71,274
1992	23,534	19.09%	27,028	21.92%	57,780	46.87%	10,385	8.42%	4,581	3.70%	0.00	0.00%	N/D	N/D	123,286
1993	48,903	20.06%	55,584	22.79%	107,949	44.27%	21,527	8.83%	9,882	4.05%	0.00	0.00%	N/D	N/D	243,845
1994	65,145	21.95%	71,481	24.06%	125,553	43.31%	23,826	8.03%	10,554	3.56%	0.00	0.00%	188	0.06%	298,758
1995	68,759	22.39%	78,068	24.77%	125,599	40.89%	25,660	8.35%	10,970	3.57%	0.00	0.00%	89	0.03%	307,139
1996	74,542	22.77%	85,337	26.07%	129,535	39.57%	25,159	7.68%	12,831	3.66%	0.00	0.00%	175	0.05%	327,376
1997	259,590	39.07%	141,629	21.32%	197,239	29.69%	42,942	6.46%	22,893	3.44%	0.00	0.00%	157	0.02%	664,381
1998*	315,030	41.67%	174,844	23.14%	197,333	26.10%	47,343	6.28%	21,252	2.81%	0.00	0.00%	108	0.01%	756,009

NOTA: * VALORES PROYECTADOS CONSIDERANDO LA TENDENCIA

**TABLA 4.5.- DATOS GENERALES Y EQUIPAMIENTO BASICO
EN LAS SUBESTACIONES DE REDUCCION DEL SISTEMA EMELEC**

NOMBRE	UBICACION	PROPIETARIO	AÑO DE CONSTRUCCION	AREA DE TERRENO (m ²)	PROTECCION A 65 KV			TRANSFORMADOR DE PODER 67000V13800V-2870 VOLTS										
					MARCA	FUSIBLE (TIPO)	CAPACIDAD (A)	1/4 TP	1/4 8 th	MARCA	(MVA) OMPA	SN	MPED Z (N)	VOL (GAL)	PESO OIL (LBS)	PESO TOTAL (LBS)	POE TAP	CON LTC
ALBORADA	Alborada V etapa - Av B Canton y C B Llerenas	EEE	1981	432.60	SAC	SMC1A	200	-	3	H.K. PORTER	1824	E-71221181	7.40 2ø+7.2	1700	12700	84000	2	NO
AMERICA	C. del Modelo - Junto al estadio Caba y Calle A	ALO	1985	188.72	SAC	SMC1A	200			H.K. PORTER	1824	E-73950688	7.40	2000	15050	86900	3	NO
ATABAZANA	Pta Ma O2 Cda. Almazana - Av P. J. Manabitoz	EEE	1979	953.88	SAC	SMC1A	200	-	3	H.K. PORTER	1824	E-73950688	7.30	2000	15050	86900	4	NO
ATACUCHO	Ayacucho entre Coronel y C. Romero	EEE	1983	562.50	SAC	SMC1A	200	3		TRUPO	1824	XA-482A002	7.03	254.3 8870 IL	17380	71170	3	NO
BEN PUBLICO	Calle Moreno y Julian Coronel	EEE	1995	758.50	SAC	SMC1A	100	3		G.E.	810	0860302	7.34	1810	13000	43900	4	NO
BOYACA 1	Boyaca entre V. Paduella y Manuel Calles	EEE	1987	760.00	SAC	SMC1A	200		3	H.K. PORTER	1824	E-73580987	7.50	2000	15050	86900	3	NO
BOYACA 2		EEE	1972		SAC	SMC1A	200			H.K. PORTER	1824	E-73520987	7.50	2000	15050	86900	3	NO
CEBOS 1	Km. 4 1/2 via Copala - Frente a la Sociedad Imanara Cultura	EEE	1966	5.082.00	Switch automatico con puerta a tierra					WESTINGHOUSE	12718	RBLJ-54421	7.00	1948	14825	62525	3	NO
CEBOS 2		EEE	1970		Switch automatico con puerta a tierra					WESTINGHOUSE	12718	RCP-31561	8.90	2138	18050	63950	3	NO

NOMBRE	UBICACIÓN	PROPIETARIO	AÑO DE CONSTRUCCION	AREA DE TERRENO (m ²)	PROTECCION A 69 KV				TRANSFORMADOR DE PODER 67000/13800 Y 7870 VOLTS									
					MARCA	FUSIBLE (TIPO)	CAPACIDAD (A)	I _{sc} (A)	I _{sc} (MVA)	MARCA	MVA	BIN	IMPED. Z (Ω)	VOL. OIL (GAL)	PESO OIL (LBS)	PESO TOTAL (LBS)	POE (HP)	CON LTC
CERRO BLANCO	Via a la Costa Km. 17 - - entrada a la Fabrica Cemento Cerro Blanco	COM	1988	1,200.00	SAC	SMD1A	150	3	3	WAGNER	1216	Z-1056	7.03	2300	68000	68000	3	NO
CUMBRES	Calle Las Cumbres, junto al área comunal	COM	1982	1,200.00	SAC	SMD1A	150	3	3	WAGNER	1216	WC-1056	7.00	2650	63600	63600	4	NO
ESMERALDAS 1	Esmeraldas y Fco Segura	EEE	1979	518.75	ABB	INTERRUP. TRC2000	200	3	-	ABB	1824	HCB3M7-0011	7.29	2471	18471	75818	3	NO
ESMERALDAS 2			1983		SAC	SMD1A	100	3	-	-	H.K. PORTER	870	W-2813M3	7.30	1800	13600	46700	3	NO
GARAY 1	Asocio Garay y Clam Balán	EEE	1979	566.75	SAC	SMD1A	200	-	3	DELTA STAR	1824	W-302007	7.20	1700	12760	61760	4	NO
GARAY 2			1982		SAC	SMD1A	200	-	3	-	H.K. PORTER	1824	E-73960688	7.30	2000	15060	66900	4	NO
GARZOTA	Av. Agustín Frías y Av. Presidente Bóveda	COM	1981	600.00	SAC	SMD1A	200	3	-	DELTA STAR	1824	E-73309960	7.00	2460	18400	77700	2	NO
GERMANA	Via a Chula Km. 16.5	EEE	1976	878.99	SAC	SMD1A	200	3	3	TRAF0	1824	XA-0481A001	8.84	3738	27720	114400	2	BI
GUASIMO 1	Guasimo Norte, junto a la Coop. Los Vargas y al mercado	EEE	1970	10,000.00	SIEMENS	INTERRUP. Tipo	200	-	-	ABB	1824	H-B3237-0002	7.81	3353	26248	91682	4	BI
GUASIMO 2			1983		SAC	SMD1A	200	-	3	-	DELTA STAR	1824	E78611195	8.20	3285	34860	81000	4	NO
GUAYACANES	Guayacanes II, Ra. Mo. 77	COM	1987	1,028.00	SAC	SMD1A	200	3	-	TRAF0	1824	XA-482A001	8.87	2471	17380	71170	3	NO

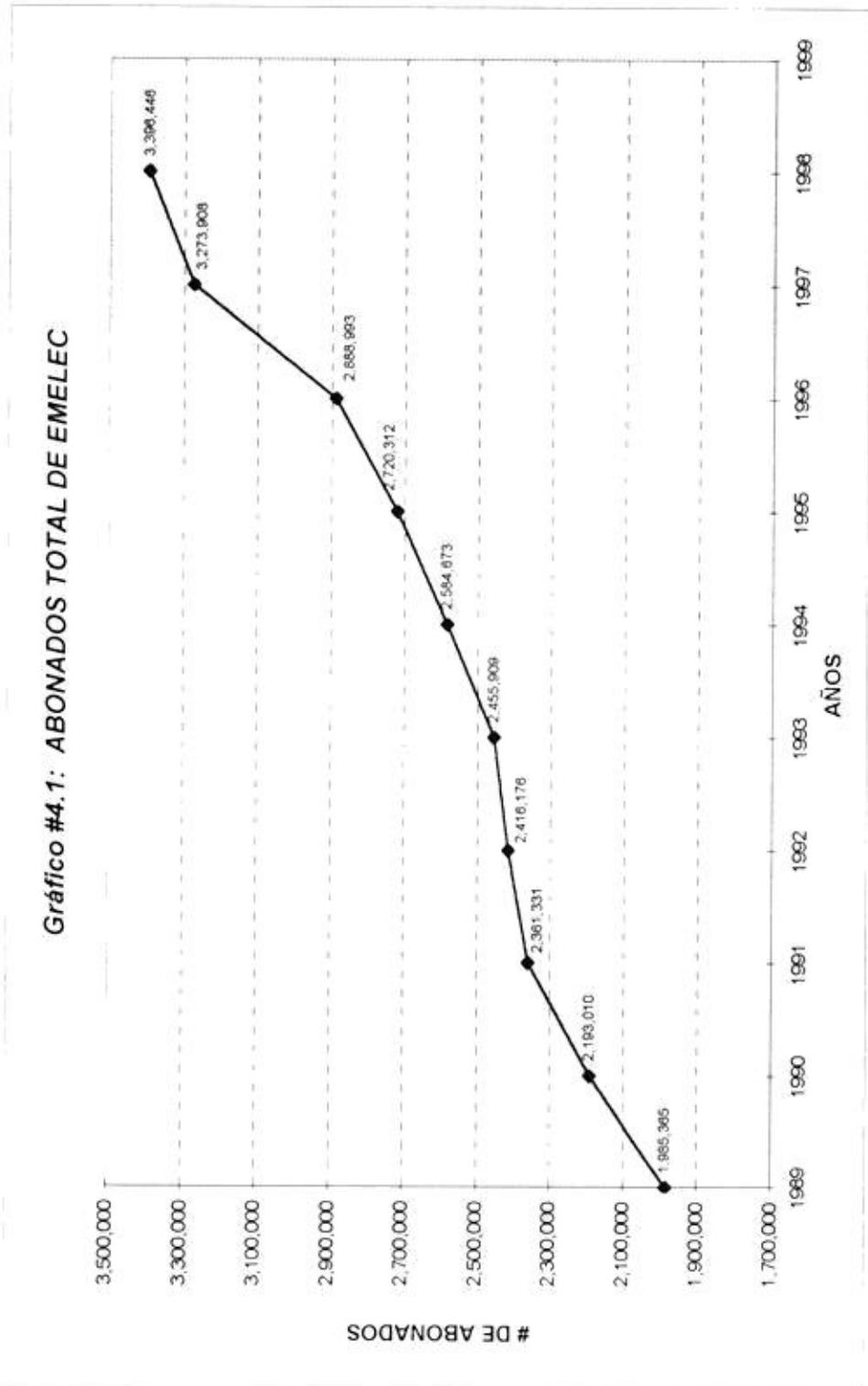


Gráfico #4.2: DEMANDA MAXIMA ANUAL

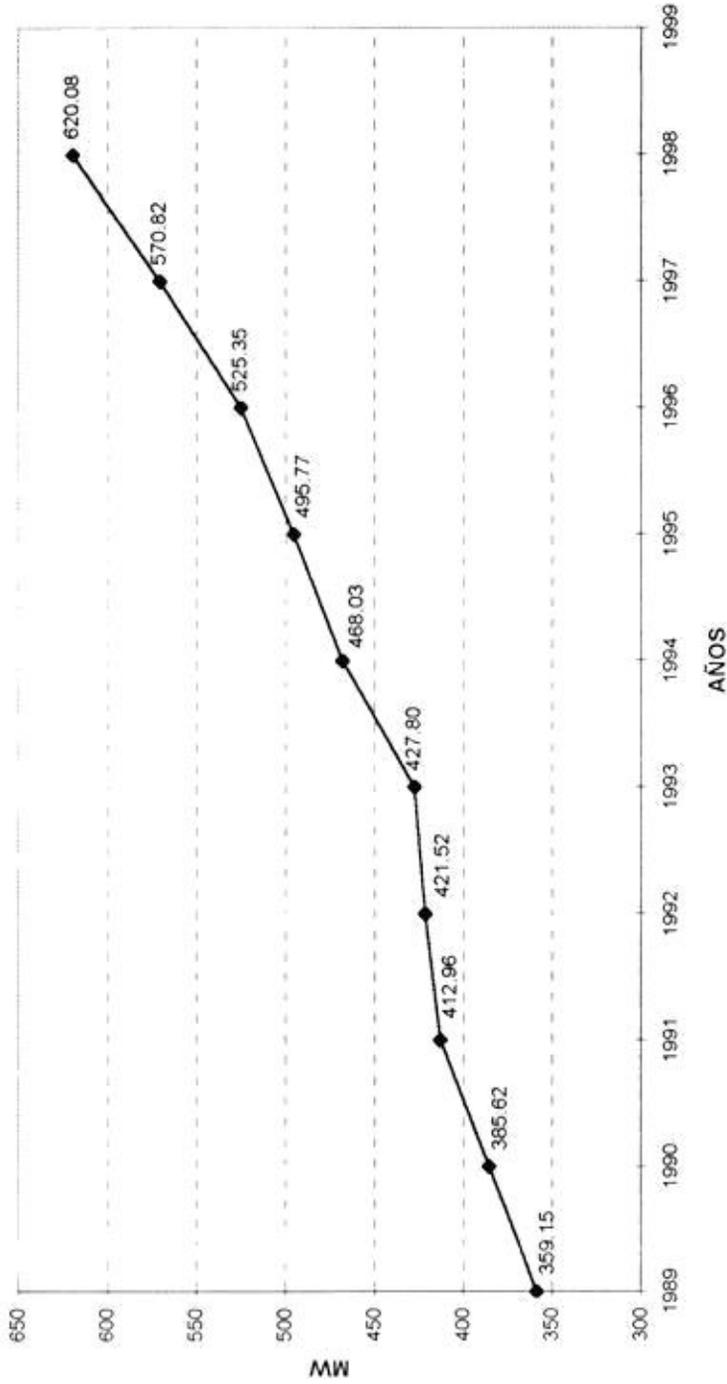
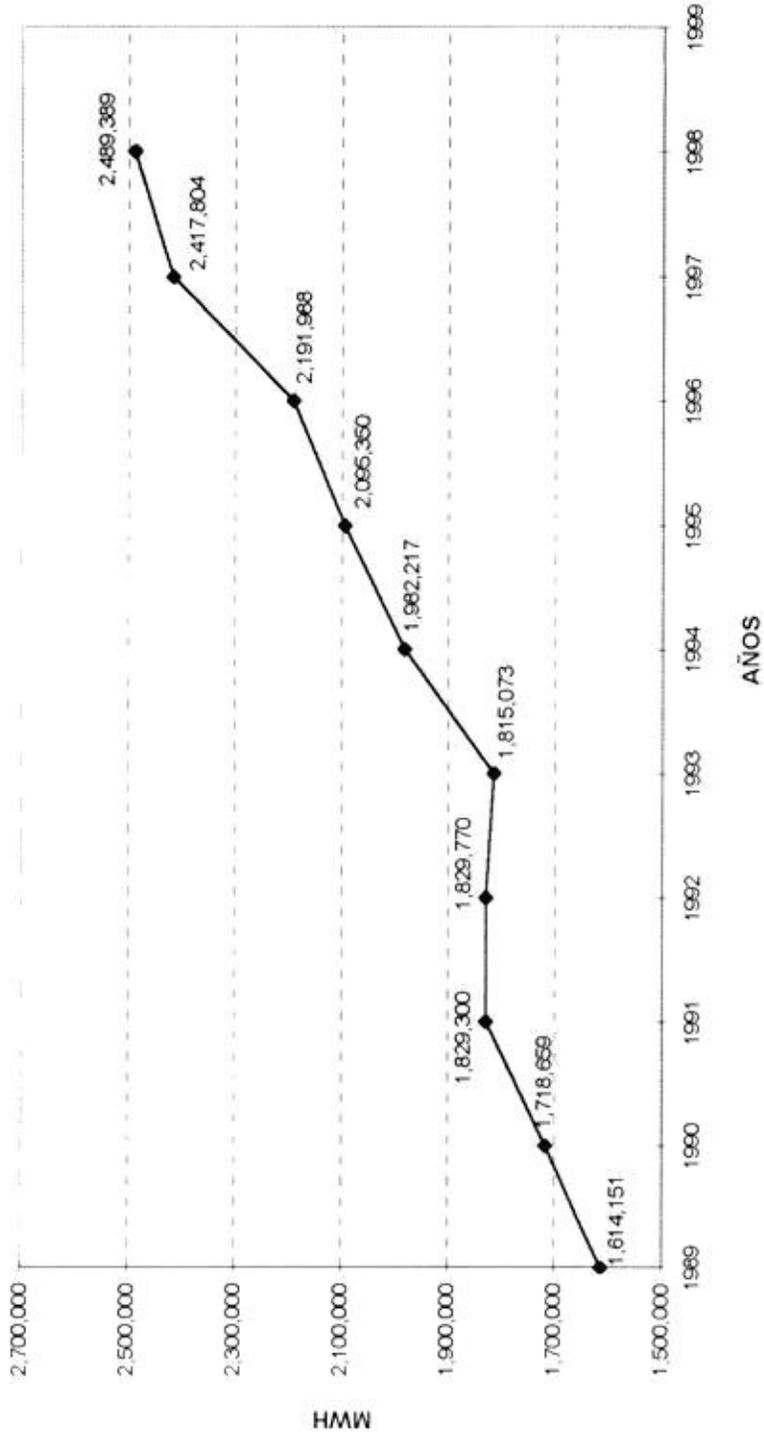
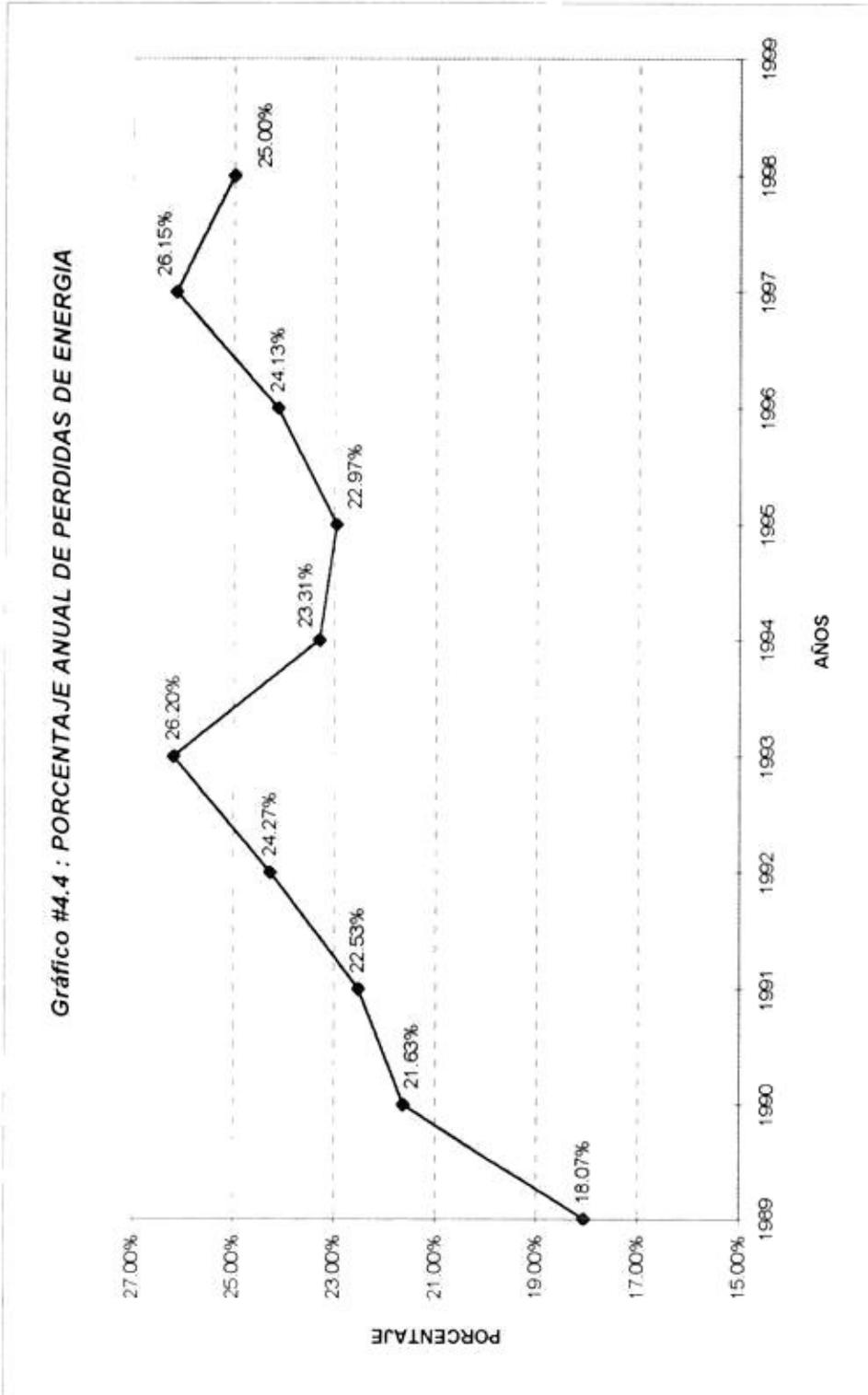
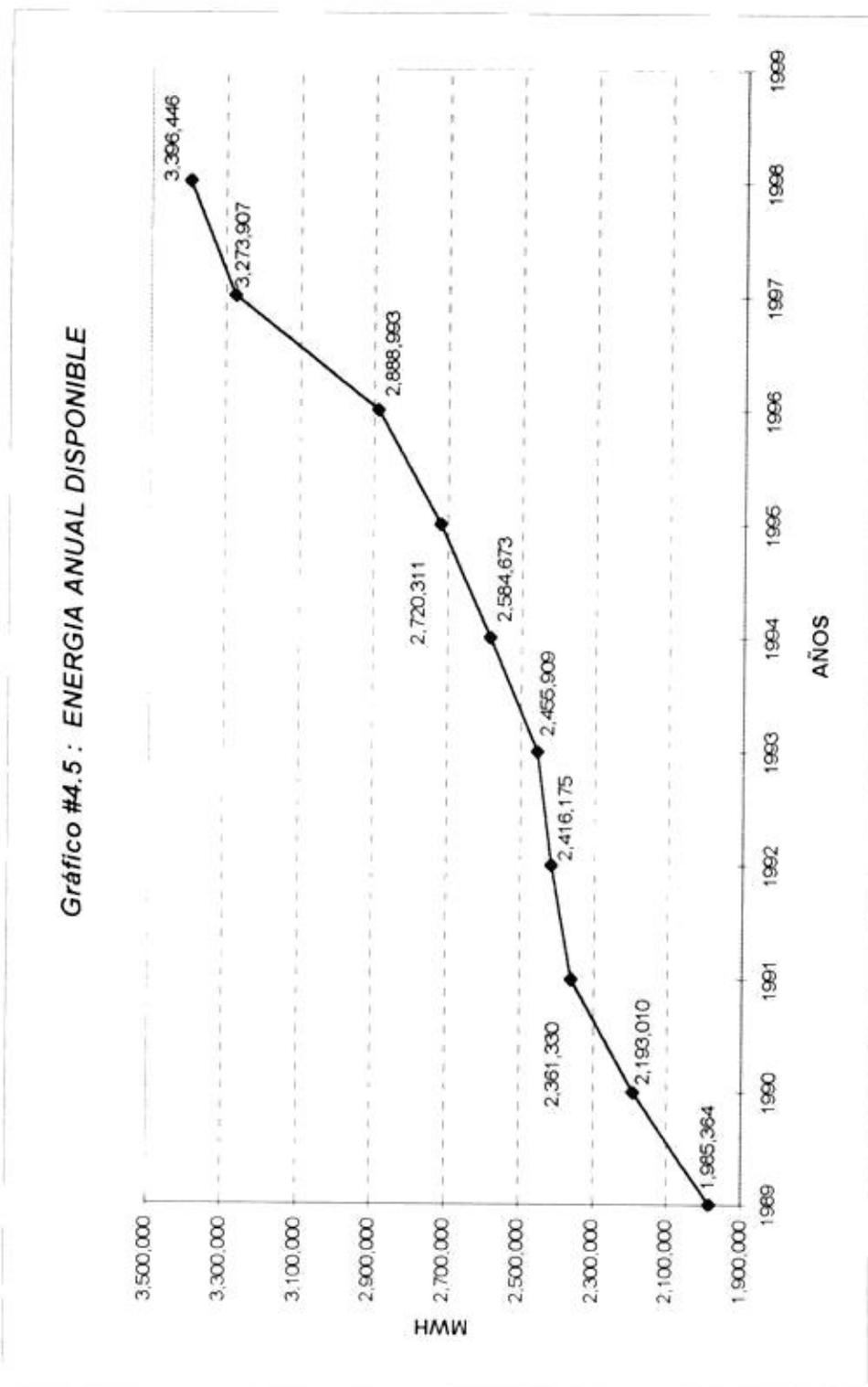


Gráfico #4.3 : ENERGIA FACTURADA ANUAL







CAPITULO 5

APLICACION AL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE LA EMPRESA ELECTRICA DEL ECUADOR (EMELEC).

5.1 INTRODUCCION

La aplicación a la ingeniería eléctrica del menú ENGEN de CABLECAD, se realizó con el análisis de un Sistema de Distribución Eléctrica real. Para este estudio se consideró el sector Oeste de la ciudadela Kennedy Norte de la ciudad de Guayaquil, perteneciente al Sistema de Distribución de la Empresa Eléctrica del Ecuador, tal como lo mostrará en detalle la impresión de la ciudadela que se obtuvo luego del ingreso de la información técnica necesaria para la aplicación en CABLECAD. Esta consideración se la hizo con fines prácticos debido principalmente a los siguientes factores:

- Factor Tiempo: El levantamiento físico del sistema eléctrico de toda la ciudadela se estimó en 30 días laborables a tiempo completo. Por lo cual se tuvo que realizar este estudio únicamente al sector Oeste de la ciudadela. De esta manera el alimentador primario trifásico que alimentaba a toda la ciudadela se dividió de manera práctica en dos alimentadores: uno para el sector Oeste y otra para el sector Este de la ciudadela.
- Muestra representativa: Para no tener inconvenientes en el desarrollo de la aplicación del mismo, el alimentador se limitó a 2000 KW y/o 2000 abonados (Plan Piloto)

5.2 RECOPIACION DE LA INFORMACION.

5.2.1 CARTOGRAFIA.

La cartografía de la ciudadela se obtuvo gracias al Departamento de Planificación de EMELEC. El cual facilitó el archivo en Autocad del proyecto de las alimentadoras de la nueva Subestación Kennedy Norte, la cual se encuentra actualmente en construcción. Este archivo se utilizó para obtener la implantación general de la ciudadela, conteniendo

el detalle, ubicación y la numeración respectiva de todos los solares y manzanas de la ciudadela.

5.2.2 SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA.

Una vez obtenido el plano de la ciudadela se procedió a realizar el levantamiento de todo el sistema eléctrico que comprendía:

- Recorrido del Alimentador Primario, observando los trayectos trifásicos, bifásicos y monofásicos, así como también las características de orden técnico de los mismos como el calibre de conductor.
- Ubicación, capacidad y fase conectada a cada uno de los transformadores de Distribución de la ciudadela.
- Recorrido de los circuitos secundarios.
- Verificación de las acometidas tanto en baja como en alta tensión de cada uno de los abonados.

Para fines prácticos y debido a la distancia en la cual se encuentra la Subestación Modelo desde donde sale el alimentador actual de la ciudadela, se tuvo que reubicar la subestación dentro de la misma y también suponer la capacidad del transformador o banco de transformadores de los abonados que tenían alimentación en alta tensión por no permitirnos la entrada a los diferente condominios.

5.2.3 INFORMACION COMERCIAL DE LOS ABONADOS.

La Empresa Eléctrica del Ecuador no tiene ordenado sus abonados por ciudadelas, ni por alimentadores, lo que dificultó la obtención de dicha información. Pero gracias a la Gerencia de Control Técnico, la cual indicó que tiene a sus abonados ordenados por zonas de consumo, que a su vez se dividen en subzonas, secciones y órdenes de consumo respectivamente, las cuales contenían a abonados de distintas ciudadelas y sectores. Por lo tanto se buscó la zona de consumo que tuviera la mayor cantidad de abonados de la ciudadela Kennedy Norte, entregada para este estudio, lo cual comprendía aproximadamente a 600 abonados del sector de la ciudadela en estudio. En la lista se encuentran: los nombres de los abonados, código, dirección, consumos de energía de los doce meses, desde julio de 1997 a junio de 1998.

5.3 INGRESO DE INFORMACION.

5.3.1 INGRESO DE CARTOGRAFIA.

CABLECAD permite el ingreso de la cartografía de dos maneras:

- Mediante la digitalización del plano previamente elaborado.
- Mediante la conversión de archivos de AUTOCAD.DXF en archivos CABLECAD.GRF.

Se utilizó la conversión de archivos para lo cual se realizó los siguientes pasos:

1. Seleccione DXF del menú de CABLECAD.
 2. Se muestran las siguientes opciones a seleccionar:
 - Regrese sin procesar.
 - Gráficos de CABLECAD y símbolos a un archivo AUTOCAD.DXF.
 - Nodos y símbolos de Cablecad a un archivo de Autocad DXF.
 - De archivo Autocad DXF a uno gráfico.
 3. El sistema pide que se seleccione una opción.
 4. Seleccione la opción de cambiar de archivos con la extensión DXF a archivos con la extensión GRF.
 5. Típee el nombre del archivo gráfico de Cablecad y presione enter.
 6. Típee el nombre del archivo .DXF y presione enter.
 7. El programa pide ingresar las tablas de equivalencia de acuerdo al siguiente orden:
 - DSYM.LKP (Tabla de traducción de símbolos)
 - DCOL.LKP (Tabla de traducción de colores)
 - DSTY.LKP (Tabla de traducción de estilos de líneas)
 - DLEV.LKP (Tabla de traducción de los niveles)
 - DWEI.LKP (Tabla de traducción de peso o grosor de líneas)
 - DFNT.LKP (Tabla de traducción de caracteres)
 8. Luego de ingresar las tablas presionamos enter.
 9. La utilidad DXF realiza la conversión y crea un archivo con la extensión .LOG, conteniendo mensajes de error que pertenecen a la conversión así como también la estadística del porcentaje de éxito en la conversión del mismo.
 10. Luego de finalizado el proceso estamos listos para ingresar al archivo gráfico, mediante el menú MODIFY de Cablecad.
-

5.3.2 INGRESO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION.

Luego de tener nuestro plano en CABLECAD, se procedió al ingreso de cada uno de los elementos del Sistema de Distribución de la ciudadela para nuestro caso: Subestación y sus elementos, Transformador de Poder, barra, breaker y el switch, para luego comenzar con el ingreso del Primario, transformadores de distribución, secundario, acometida y finalmente al abonado, todos a su vez con su información técnica definida previamente en DEFAULT.

Detallamos a continuación el proceso de ingreso del sistema de Distribución inteligente:

1. Ingrese a CABLECAD.
2. Seleccione **MODIFY** (Modificar).
3. Seleccione **TOOLS** (Herramientas).
4. Seleccione **ENGEN**.
5. Seleccione **FACILITIES** (Facilidades).

Una vez en este menú seleccionamos las opciones que se necesitan para comenzar a dibujar el sistema de Distribución a analizar, utilizando las siguientes opciones:

1. **SUBSTATION.** (SUBESTACION)

Una vez dentro de este menú se selecciona **PLACE SUBSTATION**.

2. **POWER TRANSFORMER.** (TRANSFORMADOR DE PODER)

- Se selecciona la S/E a la cual se conectará el transformador con el botón derecho del mouse, luego se contesta afirmativamente con el botón izquierdo del mismo.
- Después se ubica al transformador de potencia dentro de la S/E, se elige la orientación del mismo y el programa pregunta si es aceptable el lugar en que se colocó al transformador.
- Si la respuesta es negativa el programa brinda la posibilidad de cambiar la ubicación, en cambio si es afirmativa lo coloca definitivamente y por último se ingresa el número del transformador.

3. **SUB BUS.** (BARRA DE SUBESTACIÓN)

- Para colocar la barra de la S/E se realiza el “snap” al transformador de potencia ó donde exista el lado de baja de alguna barra, pregunta si es el punto correcto, de ser afirmativo se localiza el segundo punto y se descuelga con **QUIT** ó **< ESC >**.
 - Finalmente se ingresa el número de la barra de la S/E.
-

4. SUB BREAKER. (BREAKER DE SUBESTACIÓN)

- Se selecciona con el botón derecho la barra de la S/E donde se desea colocar el breaker.
- Si el lugar es satisfactorio se ingresa el número, la capacidad, el tipo de breaker y se coloca la etiqueta.

5. SUB SWITCH. (SWITCH DE SUBESTACIÓN)

- Se ubica el punto en el cual se desea colocar el switch luego se selecciona su capacidad , el estado normal , se ingresa su respectivo número y se coloca la etiqueta del mismo.

Una vez terminada de ingresar la Subestación salimos de esta opción con QUIT ó < ESC > y regresamos al menú anterior ELECTRIC \ FACILITIES, para proceder a trazar e ingresar los siguientes elementos para completar nuestro archivo gráfico:

6. OH PRIMARY. (PRIMARIO AEREO)

- Esta opción nos permite ingresar el primario aéreo localizando el punto de inicio y el punto final del mismo, luego se selecciona el tipo de conductor, material, fase y posición de las fases, finalmente ingresamos el número del circuito.

7. OH SECONDARY. (SECUNDARIO AEREO)

- Este comando ubica un conductor aéreo secundario. Se pueden ingresar valores por default ó por prompt para llenar la base de datos no-gráfica que se la define con el comando DEFAULTS.
- Se selecciona un punto inicial donde exista un transformador ó un secundario, luego se localiza el punto final del mismo. A continuación se escoge el material, el calibre, número de cables; se descuelga con QUIT ó < ESC >.

8. OH SERVICE. (SERVICIO AEREO)

- Esta opción coloca un cable de acometida aérea desde donde existe un secundario ó en su defecto un transformador de distribución hasta el abonado, finalmente se selecciona el material, calibre y número de cables.
-

9. SINGLE ACCOUNT. (ABONADO UNICO)

Esta opción coloca una cuenta de servicio eléctrico de un abonado sencillo (un solo cliente), el cual nos pide información necesaria para realizar la aplicación del menú ENGEN.

Los datos que necesitaron ser ingresados fueron los siguientes:

1. Nombre (Enter customer name:)
2. Código de abonado o # de medidor (Enter customer account number:)
3. Dirección (Enter customer billing adress:)
4. Ultimo consumo mensual en Kwh.
5. Kwh promedio.
6. Kwh pico.
7. Demanda Promedio.
8. Consumo en KWH de 12 meses.

10.OH XFMRT. (TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN)

Esta opción permite colocar un transformador alimentado de un primario aéreo, requiriendo del usuario los datos no gráficos que han sido definidos en DEFAULT.

Los datos que necesitaron ser ingresados fueron los siguientes:

1. Tipo de transformador (Select Transformer type)
2. KVA conectados (Select Transformer connected KVA)
3. KVA ajustados (Select Transformer adjusted KVA)
4. Número de usuarios (Enter number of customer)

5.3.3 INGRESO DE LA INFORMACION COMERCIAL.

El ingreso de la información se la realizo tal como se indicó anteriormente con la opción SINGLE ACCOUNT, siguiendo el orden de ingreso de los datos.

Cabe indicar que se utilizó únicamente esta opción y no la opción de MULTI ACCOUNT, debido a que al utilizarse esta opción se colocaba sobre los abonados y no se podía apreciar cuantos abonados estaban conectados a esa acometida, por lo cual en estos casos se procedió a sumarse las cargas de todos los abonados de un mismo solar, para posteriormente considerarlo como un sólo abonado. En la cual tomamos como nombre, el apellido del primer abonado seguido del apellido del último abonado del mismo solar; además para el código del abonado se tomó, el código del primer abonado de la lista.

5.4 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.

5.4.1 PROCESAMIENTO MANUAL

Para realizar el cálculo manual de la caída de Voltaje en el secundario, se utilizó la Hoja de Cálculo Excel:

Caso No. 1: TRANSFORMADOR T095. (Ver Gráfico #4)

Cálculo de Pérdidas en los Circuitos Secundarios:

$$p1 = ((cust_load * 1000) / 3)$$

Si Branch <> 3

$$p2 = ((secnd_volt - vdrop) / \text{root}3)$$

Si Branch = 3

$$p2 = (\text{primry_volt} / \text{root}3)$$

$$p3 = (\text{sw_lenght} * \text{resistence} * \text{pwr_factor})$$

$$p4 = \sin(\arccos(\text{pwr_factor}))$$

$$p5 = (\text{sw_lenght} * \text{inductance} * p4)$$

$$\text{volt_drop} = ((p1/p2) * (p3+p5) * \text{root}3)$$

$$\text{Prcnt_vdrop}[2] = ((\text{xfmr_cpcnt} + (\text{volt_drop} / \text{secnd_volt})) * 100)$$

$$\text{Total V.Drop} = \text{prcnt_vdrop}[2] + \text{volt_drop}$$

$$\text{line_curr} = \text{volt_drop} / (p3 + p5)$$

Transformador T095 50KVA

Longitud (mts.):	1	
xfmr_size (KVA):	50	
pcnt_resist (IR %):	1.1	XFMRDATA.TXT
pcnt_react (IX %):	1.3	XFMRDATA.TXT
Voltaje Primario:	7200	
base_imped	1036.8	= ((primry_volt^2) / (xfmr_size*1000))
Resistencia:	11.4048	= (pcnt_resist * base_imped / 100)
Reactancia:	13.4784	= (pcnt_react * base_imped / 100)
Demanda Promedio:	7	= Suma de la Demanda Promedio de los usuarios conectados
Voltaje Secundario (V):	120	
Caída de Voltaje (V):	0	
Factor de Potencia	0.9	
Branch=3		
	p1=	2,333.33
	p2=	4156.921938
	p3=	10.26432
	p4=	0.435889694
	p5=	5.875096352

volt_drop= 15.69110118
 xfmr_cdrops= 15.69110118 xfmr_cdrops = volt_drop
 xfmr_cpct= 0.00217932 xfmr_cpct = (xfmr_cdrops/primary_volt)

Secundario:

Longitud (mts.):	52	R / l (ohm / milla)*	X / l (ohm / milla)*
Calibre:	1/0 Al	0.888	0.656

* Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT

= Suma de la Demanda Promedio de los usuarios conectados

Demanda Promedio:	7
Voltaje Secundario (V):	120
Caida de Voltaje (V):	0
Factor de Potencia:	0.9

p1= 2.333.33
 p2= 69.2820323
 p3= 0.025828713
 p4= 0.435889694
 p5= 0.009241191

volt_drop= 2.04574442
 prcnt_vdrop[2]= 2.26367638
 line_curr= 58.33333333

Pérdidas = 97.65485809 W = I² * R

Acometida usuario: Plata - Gavica

Longitud (mts.)	8	R / l (ohm / milla)*	X / l (ohm / milla)*
Calibre:	4 Al	1.41	0.665

* Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT

Demanda Promedio:	1
Voltaje Secundario (V):	120
Caida de Voltaje (V):	2.046
Factor de Potencia:	0.9

p1= 333.33
 p2= 68.10092121
 p3= 0.006309509
 p4= 0.435889694
 p5= 0.001441227

volt_drop= 0.065709677
 Total V Drop= 2.329386057
 current_flow= 8.477862838

Pérdidas = 0.503878499 W = I² * R

Acometida usuario: Vélez Antonio

Longitud (mts.)	8	R / l (ohm / milla)*	X / l (ohm / milla)*
Calibre:	4 Al	1.41	0.665

* Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT

Demanda Promedio:	4
-------------------	---

Voltaje Secundario (V): 120
 Caída de Voltaje (V): 2.046
 Factor de Potencia: 0.9

$p1= 1,333.33$
 $p2= 68.10092121$
 $p3= 0.006309609$
 $p4= 0.435889894$
 $p5= 0.001441227$

$volt_drop= 0.262838707$
 $Total\ V_Drop= 2.526515087$
 $current_flow= 33.91145135$

$Pérdidas= 8.062055992\ W = I^2 * R$

Acometida usuario: Donoso Elena

Longitud (mts.): 8
 Calibre: 4 Al

R / l (ohm / milla)* 1.41
 X / l (ohm / milla)* 0.665

* Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT

Demanda Promedio: 2
 Voltaje Secundario (V): 120
 Caída de Voltaje (V): 2.046
 Factor de Potencia: 0.9

$p1= 666.67$
 $p2= 68.10092121$
 $p3= 0.006309609$
 $p4= 0.435889894$
 $p5= 0.001441227$

$volt_drop= 0.131419354$
 $Total\ V_Drop= 2.396095734$
 $current_flow= 16.96572568$

$Pérdidas= 2.015513998\ W = I^2 * R$

Acometida usuario: Pinto Cotto

Longitud (mts.): 8
 Calibre: 4 Al

R / l (ohm / milla)* 1.41
 X / l (ohm / milla)* 0.665

* Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT

Demanda Promedio: 11
 Voltaje Secundario (V): 120
 Caída de Voltaje (V): 2.046
 Factor de Potencia: 0.9

$p1= 3,666.67$
 $p2= 68.10092121$
 $p3= 0.006309609$
 $p4= 0.435889894$
 $p5= 0.001441227$

$volt_drop= 0.722806445$
 $Total\ V_Drop= 2.986482825$
 $current_flow= 93.25649122$

$$P\acute{e}rdidas = 60.96929644 \text{ W} = I^2 \cdot R$$

Acometida usuario: Luminaria

Longitud (mts.):	20	R / l (ohm / milla)*	X / l (ohm / milla)*
Calibre:	2 Al	1.41	0.665
* Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT			
Demanda Promedio:	2		
Voltaje Secundario (V):	120		
Caída de Voltaje (V):	2.046		
Factor de Potencia:	0.9		

$$p1 = 666.67$$

$$p2 = 68.10092121$$

$$p3 = 0.015773773$$

$$p4 = 0.435889694$$

$$p5 = 0.003603067$$

$$volt_drop = 0.328548384$$

$$Total \ V_Drop = 2.592224764$$

$$current_flow = 16.96572568$$

$$P\acute{e}rdidas = 5.038784996 \text{ W} = I^2 \cdot R$$

$$P\acute{e}rdidas \ Totales = 174.24439 \text{ W}$$

CONSUMOS MENSUALES KWH

ABONADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
Plata-Gavica	6,041	5,084	4,698	4,746	5,040	4,928	5,022	5,412	5,342	4,270	5,670	5,824	5,173.08
Vélez Antonio	127	186	142	158	100	82	104	108	118	98	98	138	121.58
Donoso Elena	1,803	1,346	1,532	1,464	1,720	1,670	2,318	1,766	1,378	1,418	2,306	2,766	1,790.58
Pinto Cotto	783	717	666	690	766	758	936	900	922	714	752	638	770.17
Luminaria	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150.00

Consumo Promedio Total: **1,601.08**Demanda Promedio Total+Consumo Promedio Total/720 **2.2237269**

Transformer Number: T01
 Primary Voltage: 7200
 Secondary: 120/240
 Voltage:
 Phasing: A
 Manufacturer:
 Impedance: 1.00
 Number of Customers: 3

Cálculos
Realizados:

Average Demand: **2.22373**
 Peak Demand: **8.390278** = Consumo máximo del Sistema / 720
 Coincidence: **0.77778** = $0.5(1 + (5/((2 * \text{Factor} \cdot \text{#consumidores} + 3))))$
 Factor:
 Utilization: **120.82** = Máximo Consumo Pico / Capacidad del Sistema

Factor(%):
 Load Factor: 0.265036 =Demanda Promedio / Demanda Pico
 Loss Factor: 0.070244 =Factor de Carga al cuadrado

**Transformador T0105
 50KVA**

Connected KVA 50
 Adjusted KVA 60.41 =Connected KVA*UF/100
 Connected KWH 6,041 (Consumo máximo del Sistema)
 Adjusted KWH 7296.736 =Connected
 KWH*UF/100

Caso No.2: TRANSFORMADOR T102. (Ver gráfico #5)

Cálculo de Pérdidas en los Circuitos Secundarios:

$$p1 = ((cust_load * 1000) / 3)$$

Si Branch <>3

$$p2 = ((secnd_volt - vdrop) / root3)$$

Si Branch = 3

$$p2 = (primry_volt / root3)$$

$$p3 = (sw_lenght * resistance * pwr_factor)$$

$$p4 = \sin(\arcsin(pwr_factor))$$

$$p5 = (sw_lenght * inductance * p4)$$

$$volt_drop = ((p1/p2) * (p3+p5) * root3)$$

$$prcnt_vdrop[2] = ((xfmr_cpcnt + (volt_drop/secnd_volt)) * 100)$$

$$Total\ V\ Drop = prcnt_vdrop[2] + volt_drop$$

$$line_curr = volt_drop / (p3 + p5)$$

Transformador T102 50KVA

Longitud (mts):	1	
xfmr_size (KVA):	50	
pcnt_resist (IR %):	1.2 *	XFMRDATA.TXT
pcnt_react (IX %):	1.6 *	XFMRDATA.TXT
Voltaje Primario:	7200	
base_imped:	1036.8	= ((primry_volt^2) / (xfmr_size*1000))
Resistencia:	12.4416	= (pcnt_resist * base_imped / 100)
Reactancia:	16.5888	= (pcnt_react * base_imped / 100)
Demanda Promedio:	1	= Suma de la Demanda Promedio de los usuarios conectados
Voltaje Secundario (V):	120	
Caída de Voltaje (V):	0	
Factor de Potencia:	0.9	
Branch=3		
	p1=	333.33
	p2=	4156.921938

Calibre: 4 Al R / l (ohm / milla)* 1.41 X / l (ohm / milla)* 0.665
 * Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT

Demanda Promedio: 1
 Voltaje Secundario (V): 120
 Caída de Voltaje (V): 0.208
 Factor de Potencia: 0.9

p1= 333.33
 p2= 69.16197431
 p3= 0.000788689
 p4= 0.435889694
 p5= 0.000180153

volt_drop= 0.008087698
 Total V_Drop= 0.251582723
 current_flow= 8.347799133

Pérdidas= 0.061067065 W = I² * R

Pérdidas Totales= 2.028735703 W

ABONADOS	CONSUMOS MENSUALES KWH												PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gallegos Wash.	2,884	234	68	104	166	76	112	82	66	46	60	350	354.00
Luminaria	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150.00

Transformer Number: T102
 Primary Voltage: 7200
 Secondary: 120/2
 Voltage: 40
 Phasing: B
 Manufacturer:
 Impedance: 1.00
 Number of Customers: 3
 Consumo Promedio Total: 252.00
 Demanda Promedio Total=Consumo Promedio Total/720= 0.35

Cálculos

Realizados:

Average Demand: 0.35
 Peak Demand: 4.0065556 = Consumo máximo del Sistema / 720
 Coincidence Factor: 0.77778 = 0.5(1+(5/(2*
 #consumidores)+3)))
 Utilization: 57.68 = Máximo Consumo Pico / Capacidad del Sistema
 Factor(%):
 Load Factor: 0.0873786 = Demanda Promedio / Demanda Pico
 Loss Factor: 0.007636 = Factor de Carga al cuadrado

Transformador T102 50KVA

Connected KVA: 50
 Adjusted KVA: 28.84 = Connected KVA*UF/100
 Connected KWH: 2,884 (Consumo máximo del Sistema)
 Adjusted KWH: 1663.4912 = Connected KWH*UF/100

Caso No.3 TRANSFORMADOR T107. (Ver gráfico #6)

Cálculo de Pérdidas en los Circuitos Secundarios:

```

p1= ((cust_load*1000)/3)
Si Branch <>3
    p2= ((secnd_volt - vdrop)/root3)
Si Branch = 3
    p2= (primry_volt / root3)

p3= (sw_lenght * resistance * pwr_factor)
p4= sin(arcos(pwr_factor))
p5= (sw_lenght * inductance * p4)

volt_drop= ((p1/p2) * (p3+p5) * root3)
prcnt_vdrop[2]= ((xfmr_cpcnt+(volt_drop/secnd_volt))*100)
Total V.Drop= prcnt_vdrop[2]+volt_drop
line_curr= volt_drop / (p3 + p5)
    
```

Transformador T 107 10KVA

Longitud (mts)	1	
xfmr_size (KVA)	50	
pcnt_resist (IR %)	1.4 *	XFMRDATA.TXT
prcnt_react (IX %)	1.0 *	XFMRDATA.TXT
Voltaje Primario:	7200	
base_imped:	1036.8	= (primry_volt^2) / (xfmr_size*1000))
Resistencia:	14.5152	= (pcnt_resist * base_imped / 100)
Reactancia:	10.368	= (prcnt_react * base_imped / 100)
Demanda Promedio:	1	= Suma de la Demanda Promedio de los usuarios conectados
Voltaje Secundario (V)	120	
Caída de Voltaje (V)	0	
Factor de Potencia:	0.9	
Branch=3		
p1=	333.33	
p2=	4156.921938	
p3=	13.06368	
p4=	0.435889894	
p5=	4.519006425	
volt_drop=	2.442081448	
xfmr_cdrop=	2.442081448	xfmr_cdrop=volt_drop
xfmr_cpcnt=	0.000339178	xfmr_cpcnt=(xfmr_cdrop/primry_volt)

Secundario:

Longitud (mts)	3		
Calibre	1/0 Al	R / l (ohm / milla)*	X / l (ohm / milla)*
		0.888	0.656
		* Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT	
Demanda Promedio:	1	= Suma de la Demanda Promedio de los usuarios conectados	

Voltaje Secundario (V): 120
 Caída de Voltaje (V): 0
 Factor de Potencia 0.9

p1= 333.33
 p2= 69.2820323
 p3= 0.001490118
 p4= 0.435889894
 p5= 0.000533146

volt_drop= 0.016860531
 prcnt_vdrop[2]= 0.050778329
 line_curr= 8.333333333

Pérdidas= 0.114978247 W = I² * R

Acometida usuario: Luminaria

Longitud (mts.) 1
 Calibre: 4 Al
 R / l (ohm / milla)* 1.41
 X / l (ohm / milla)* 0.665
 * Datos obtenidos de la Tabla ACSR.TXT

Demanda Promedio: 1
 Voltaje Secundario (V) 120
 Caída de Voltaje (V) 0.017
 Factor de Potencia 0.9

p1= 333.33
 p2= 69.27229787
 p3= 0.000788689
 p4= 0.435889894
 p5= 0.000180153

volt_drop= 0.008074818
 Total V.Drop= 0.058853147
 current_flow= 8.334504368

Pérdidas= 0.060872708 W = I² * R

Pérdidas Totales= 0.175850956 W

CONSUMOS MENSUALES KWH

ABONADOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO	
Luminaria	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150.00	
Transformer Number:	T03												Consumo Promedio Total	150.00
Primary Voltage:	7200												Demanda Promedio Total = Consumo Promedio Total/720 =	0.2083333
Secondary Voltage:	120/24													
Phasing:	0													
Manufacturer:	C													
Impedance:	1.00													
Number of Customers:	3													

Cálculos

Realizados:

Average Demand 0.2083

Peak Demand: 0.20833 = Consumo máximo del Sistema / 720
Coincidence 0.77778 = $0.5(1+(5/((2* \#consumidores)+3)))$
Factor:
Utilization 3 = Máximo Consumo Pico / Capacidad del Sistema
Factor(%):
Load Factor: 1 = Demanda Promedio / Demanda Pico
Loss Factor: 1 = Factor de Carga al cuadrado

Transformador T03 10KVA

Connected KVA 50
Adjusted KVA 1.5 = Connected KVA*UF/100
Connected KWH 150 (Consumo máximo del Sistema)
Adjusted KWH 4.5 = Connected KWH*UF/100

5.4.2 PROCESAMIENTO AUTOMATICO.

Se realizó el estudio de tres casos típicos del Area de Estudio, aplicando el TLM y VOLTAGE DROP, obtenidos del programa CABLECAD, para poder hacer una comparación entre los resultados obtenidos manualmente, y los que se genera el programa.

Caso No.1 TRANSFORMADOR T095 (Ver Gráfico #4)

ENGHOUSE SYSTEMS LTD.
 TRANSFORMER LOAD REPORT
 Sep 25 1998

```

.....
Transformer Number .....: UKN T095
Primary Voltage .....: 7200
Secondary Voltage .....: 120/240
Phasing .....: B
Manufacturer .....: WES
Impedance .....: 1.000
Number of Customers .....: 5
    
```

```

.....
                                     CALCULATED           TYPICAL
Average Demand .....: 2.224                3.978
Peak Demand .....: 8.390                -----
Coincidence Factor .....: 0.692            0.727
Utilization Factor .....: 120.820          -----
Load Factor .....: 0.265                0.261
Loss Factor .....: 0.070                0.097
    
```

```

.....
Connected KVA .....: 50.000
Adjusted KVA .....: 60.410
Connected KWHR .....: 6041.000
Adjusted KWHR .....: 7298.736
    
```


Voltage Drops for Transformer UKN Due to Customer Loads

KVA Size: 50.0 Primary Voltage: 7200
 Percent IR: 1.1% Percent IX: 1.3% Secondary Voltage: 120/240

Line	Color	Wire Type	Length	Dmd (KW)	Voltage Drop (%)	Total V. Drop (%)	Current Flow (Amps)
1	WHITE	1/0	28	1	0.16	0.22	8.3
2	RED	4	9	1	0.10	0.31	8.3
3	GREEN	1/0	9	1	0.05	0.11	8.3

Caso No. 3 TRANSFORMADOR 107 (Ver gráfico #6)

ENGHOUSE SYSTEMS LTD.
 TRANSFORMER LOAD REPORT
 Sep 25 1998

.....
 Transformer Number: UKN T107
 Primary Voltage: 7200
 Secondary Voltage: 120/240
 Phasing: A
 Manufacturer: WES
 Impedance: 1.000
 Number of Customers: 1

	CALCULATED	TYPICAL
Average Demand	0.208	5.472
Peak Demand	0.208	-----
Coincidence Factor	1.000	1.000
Utilization Factor	3.000	-----
Load Factor	1.000	0.190
Loss Factor	1.000	0.059

.....

Connected KVA: 50.000
 Adjusted KVA: 1.500
 Connected KWHR: 150.000
 Adjusted KWHR: 4.500

Voltage Drops for Transformer UKN Due to Customer Loads

KVA Size: 50.0 Primary Voltage: 7200
 Percent IR: 1.1% Percent IX: 1.3% Secondary Voltage: 120/240

Line	Color	Wire Type	Length	Dmd (KW)	Voltage Drop (%)	Total V. Drop (%)	Current Flow (Amps)
1	RED	1/0	3	1	0.02	0.05	8.3

5.5 RESULTADOS DE DISTRIBUCION SECUNDARIA.

5.5.1 INTERPRETACION DE VALORES OBTENIDOS EN EL TRANSFORMER LOAD REPORT (TLM)

Este reporte se lo puede obtener de acuerdo a lo explicado en el Capitulo No.2, ingresando a la opción:

ENGEN\ELECTRIC\ENGINEERING\TLM

Debiendo ingresar en su momento el nombre que le queremos asignar al archivo de salida con extensión XRF. Es importante tener en cuenta que el programa puede crear solamente un archivo de este tipo, ya que si efectuamos esta rutina sobre otro transformador, se grabará sobre el archivo creado anteriormente.

Posteriormente a esto, se puede revisar los datos desde algún procesador de texto, de preferencia Word 97, ya que éste no desconfigura el texto; el mismo que aparecerá de la siguiente manera:

a. DATOS TECNICOS DEL TRANSFORMADOR:

Todos estos datos son los que se asignaron al transformador, al hacer el ingreso del Sistema Eléctrico sobre el Landscape o Mapa Topográfico, a excepción del Número de Usuarios, el cual obtiene el programa al contar las cargas conectadas al Transformador.

b. DATOS CALCULADOS DEL TRANSFORMADOR:

De los valores mostrados en esta parte, uno de los parámetros más importantes es el Factor de Utilización, el mismo que nos da el estado de carga del Transformador; por medio del cual podemos saber si un transformador se encuentra sobrecargado.

La importancia de estos resultados radica en que por medio de ellos se puede efectuar lo que se denominar Planificación de Sistemas Eléctricos, ya que los datos obtenidos son en base a consumos reales de los abonados, pudiendo de esta manera realizar órdenes de trabajo cuando un transformador se encuentra con sobrecarga.

Como una segunda parte de estos datos se encuentra un resumen de carga instalada, y carga utilizada, tanto en KVA como en KWHR.

5.5.2 ANALISIS DE CASOS REALES.

Los casos analizados a continuación son los obtenidos en nuestro estudio, luego de haber realizado el levantamiento físico del sector.

CASO No.1 TRANSFORMADOR UKN T107

Los datos característicos de éste transformador son los que generalmente utiliza la Empresa Eléctrica del Ecuador para transformadores de distribución, en este tipo de Urbanizaciones: Voltaje Secundario 120/240, de Fabricación Americana Westinhouse.

En los datos calculados por CABLECAD, podemos ver que el Transformador es casi No utilizado, ya que este tipo de transformadores sólo es utilizado para alimentar secundarios con Iluminación Pública como carga.

La carga conectada es de apenas 1.5KVA, sobre 50KVA instalados, lo cual nos da capacidad de incrementar más carga sobre éste transformador.

CASO No.2 TRANSFORMADOR UKN T102

En este caso podemos observar que la demanda promedio apenas llega a 0.350, y su demanda pico a 4.006, lo cual nos indica que existen periodos en los cuales la demanda alcanza valores considerables, pero no exagerados, ya que el factor de utilización se encuentra en 57.680, valor de funcionamiento muy aceptable en transformadores de distribución.

Los valor de carga en KVA y KWHR confirman el hecho de que el transformador se encuentra entregando un 28.84 de sus 50KVA, o sea en un rango adecuado.

CASO No.3 TRANSFORMADOR UKN T095.

Es notorio que al revisar todos los datos de éste transformador, se llegue a la conclusión de se encuentra sobrecargado, ya que la demanda pico llega hasta 8.390, cuando lo típico es tener 3.978, o sea casi el doble; mientras que el factor de utilización se encuentra en 120.820.

De los 50KVA instalados se llega a tomar hasta 60.41KVA, pasándonos el límite permisible de carga conectada, son muy poco los casos en que el transformador se encuentra forzado, y generalmente esto se debe a que los usuarios tienen cargas considerables no declaradas en las planillas de cargas solicitadas antes de colocar el medidor, de ahí que se debe llevar un control de la carga en el Transformador para saber

cuando es necesario pedir al usuario que coloque su propio transformador, o si es necesario alivianar la carga al transformador, por medio de la colocación de un nuevo de mayor capacidad, u otro similar que divida el secundario.

Como hemos podido ver las aplicaciones de esta opción son de gran ayuda en el manejo de sistemas de distribución, ya que nos muestra con mucha exactitud el estado de operación del sistema.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES.

En la actualidad las empresas eléctricas buscan la optimización en todos sus procesos tales como: planificación, diseño y operación, por lo cual el programa CABLECAD AM/FM/GIS se convierte en la herramienta fundamental en la automatización de las empresas eléctricas. Debido a que el programa enlaza base de datos gráfica y no gráfica creando los llamados mapas inteligentes y a demás permite realizar aplicaciones a los Sistemas de Distribución, operaciones de switcheo y despacho carga, control de inventario.

El presente trabajo se hizo referencia específicamente a la aplicación del menú ENGEN de CABLECAD al Sistema de Distribución Eléctrica de la Urbanización Kennedy Norte y al desarrollo de una Interfase entre la salida de CABLECAD, a nivel de reporte, que permita utilizarla como entrada en EXCEL 97, para el cálculo de la caída de voltaje y pérdidas a nivel primario.

Luego del ingreso de la cartografía mediante la conversión de el archivo en AUTOCAD a un archivo en CABLECAD, y durante el proceso de ingreso de los elementos del Sistema de Distribución Eléctrico, se debe comprobar que todos los elementos esten conectados entre sí, mostrando la relación padre-hijo mediante la opción SHOW CONNECTS, de tal forma que cualquier elemento tenga un solo padre y uno o varios hijos, esto se debe realizar para evitar inconvenientes en la aplicación de los programas TLM (Administración de la carga de los transformadores de distribución) y VOLTAGE DROP (Caída de voltaje a nivel secundario).

Para definir la información inherente a cada uno de los elementos del sistema en aplicación se usa la opción `DEFAULT`, información que queda establecida para todos los elementos de una misma categoría. Pero si por cualquier motivo fuera necesario una corrección en esta información se utiliza la opción `BROWSE`.

Luego de haber ingresado completamente toda la información del Sistema de Distribución en estudio, se aplicó la opción `SET CONNECTIVITY`, para verificar que todos los elementos ingresados estén conectados al mismo, ya que durante el ingreso puede haber ocurrido algún error, que provocaría que no sea considerado como parte del sistema cuando se realice la aplicación de algún programa dentro del `CABLECAD`, como por ejemplo en el caso del switcheo de carga.

Siguiendo con el proceso de estudio, se aplicó a cada uno de los transformadores del sistema de la urbanización los programas `TLM` y `VOLTAGED DROP`, anteriormente mencionados. Estos programas elaboran reportes de salida para los archivos cuya dirección es `D:\CABLECAD\Kennedy.xrt` y `D:\CABLECAD\Vdrpcust.out`; los cuales nos indican las características técnicas-operativas de los transformadores y la caída de voltaje en el circuito secundario respectivamente.

Finalmente a partir de los datos de corriente en el secundario obtenidos en el `VOLTAGED DROP`, de cada uno los transformadores de distribución, se procedió establecer una interfase cálculo de caída de voltaje, y pérdidas, a nivel del circuito primario, explicado en detalle en el capítulo 3.

6.2 RECOMENDACIONES.

Partiendo de la metodología planteada para el cálculo de caída de voltaje en el primario mediante la interfase con EXCEL97, recomendamos que se debe de realizar como proyecto de otro tópico de Graduación, la utilización del lenguaje de programación existente en CABLECAD, para la caída de voltaje en el primario, esto se debe a las siguientes razones:

1. La estructura de registros y campos que posee CABLECAD.
2. Relación de jerarquía padre - hijo.
3. Existe una base de subrutinas ya elaboradas en los programas existentes de CABLECAD, especialmente VOLTAGED DROP (Caída de voltaje a nivel secundario) y TLM (Transformer Load Manager: Administración de la carga de los transformadores de distribución), las mismas que servirían de base para el desarrollo del mismo programa.

Para finalizar se recomienda que los futuros proyectos, tengan como punto de inicio los archivos aquí presentados, y desarrollar las múltiples aplicaciones con que cuenta el programa CABLECAD AM/ FM/ GIS para automatización de empresas eléctricas.

ANEXOS

ANEXO 1. CONFIGURACION DEL PLOTTER

PROCEDIMIENTO

Los pasos a seguirse para poder configurar el PLOTTER CALCOMP, utilizado en el desarrollo del t3pico, son los siguientes:

1. Presione el bot3n "ON LINE" hasta que la pluma este sobre el valor deseado para un par3metro.
2. Presione el bot3n "SET UP" para seleccionar el valor y pase al siguiente par3metro.
3. Guarde la configuraci3n seleccionada en la memoria del trazador quitando el medio de impresi3n (papel) del mismo.

La configuraci3n que se presenta es una emulaci3n del modelo # 5 HEWLETT PACKARD STANRD HPG, ya que no se dispone de los driver de instalaci3n del modelo CALCOMP 3036.

Idioma	Espa3ol
Optimizador	Habilitado
Configuraci3n PCI	B: (1,2,SI,3)
Saludo [Handshake]PCI	HARDWARE
Paridad	8-SIN
Velocidad de Transmisi3n	19200
Tipo de Puerta	CENTRONICS
Protocolo	HPGL(Formato Grande)
Velocidad	Dibujo R3pido
Escala	100%
Orientaci3n	Autom3tica

ANEXO 2. METODO DE IMPRESION.

Usando la Impresora.

Para el proceso de impresión se sigue los siguientes pasos:

1. Ingresar a CABLECAD.
2. Seleccionar el gráfico que se desea plotear o imprimir.
3. Seguir la ruta:

```
TOOLS/BASEPLAN/UTILITIES/PLOT.
```

4. El programa pide un nombre para crear un archivo de comando:

```
Enter name of command file,<RET> to exit: name.pcf
```

luego requiere el nombre para el archivo que se va a plotear o imprimir:

```
Enter name of plott file,<RET> to exit: name.plt
```

5. Elegir el método de ploteo el cual puede ser por medio de:

```
Indicate method for locating plot frame: Cursor  
Plans
```

Cursor: Cuando se quiere tomar una zona específica que se desea plotear por medio de una ventana.

Plans: Para lo cual tiene que existir un polígono grabado de la zona a imprimir (mediante el comando `FENCE/SAVE`).

Al escoger **cursor** nos pide indicar la parte inferior izquierda y luego la superior derecha del gráfico a imprimir.

```
Locate LOWER LEFT:  
Locate UPPER RIGHT:
```

6. Ingreso de escala requerida, ó la más adecuada para el dibujo:

```
Enter drawing scale,<RET> for new frame:
```

7. Ingreso de dimensiones horizontales y verticales del dibujo a imprimirse, con lo cual podemos revisar si la escala está dentro de las dimensiones aceptables, pregunta que también la efectúa posteriormente. Además nos pide ciertas especificaciones, que no son tan importantes para el ploteo, y que pueden ser tomadas por defecto (ENTER).

```
Horz.&Vert.plot size (base units):
Dimensions acceptable? (Y/N/Q):
```

Las preguntas que pueden asumirse por defecto son las que desde aquí en adelante nos hace:

```
Enter polygon name, or<RET>: ENTER ...
```

8. Salimos de CABLECAD, manteniendo presionado la tecla ESC, e ingresamos a CADPLOT, indicando el directorio y nos pide el nombre del archivo de comando (nombre.pcf).

```
Enter command file,<RET> to exit:D\ENGENMAP\nombre.pcf
```

9. Luego ingresamos al PLOT, si queremos enviar a plotear verificamos que el plotter se encuentre listo para recibir información y digitamos el nombre del archivo de ploteo (nombre.plt), si por el contrario queremos enviar a imprimir aumentamos el parámetro f (nombre.plt f) que nos crea un archivo con extensión hpg.

Specify Parameters
D:\CABLECAD\BIN\PLOT.EXE
nombre. plt f

10. Vamos al OS/2 FULL SCREEN y digitamos :

```
D:\ENGENMAP\ printgl nombre.hpg / fl
```

Usando el Plotter.

Los pasos para plotear son idénticos a los de la impresora excepto que al ingresar la escala, el programa presenta las dimensiones horizontal y vertical del área de impresión, si éstas son las adecuadas de acuerdo a las dimensiones del papel, se las acepta y luego se ingresan las coordenadas negativas de X e Y en centímetros que correspondan a la mitad de los valores del área de la impresión. A continuación salimos de CABLECAD e ingresamos a OS2 FULL SCREEN para ejecutar las siguientes sentencias:

```
D: \ENGENMAP\ MODE COM1 : 19200,N,8,1
D: \ENGENMAP\ CADPLOT nombre.PCF
D: \ENGENMAP\ PLOT nombre.PLT_F
D: \ENGENMAP\ COPY nombre.HPG COM1
```

Donde :

```
19200 velocidad en baudios
N sin paridad ( none )
8 tipo de transmisión ( 8 bits )
1 bit de paro
```

Con este procedimiento lo que se hace es simular la configuración de un plotter Hewlett Packard.

ANEXO 3. PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE REPORTE.

3.1 INTRODUCCION PRELIMINAR:

Un reporte puede generarse por medio del utilitario REPGEN (Report Generator), el cual permite extraer la información de todos los campos de los distintos registros donde se encuentra la información no gráfica y ciertos tipos de información gráfica de la base de datos de CableCad. Para posteriormente arreglarlos, ejecutar operaciones aritméticas entre ellos y darle el formato final para proceder a imprimir el reporte requerido.

3.2 PASOS PARA GENERAR EL REPORTE.

a. INDICAR EL ARCHIVO (O ARCHIVOS) DE DIBUJO A SER EXAMINADO.

1. Entrar a CABLECAD.
2. Seleccionar el utilitario, luego de abrirlo un panel de apertura aparece:

```
Enghouse Systems Ltda.  
Report Generator ( Repgen )  
V1.90.14 GA  
Select Title Panel To  
Continue!
```

3. Mueva el cursor dentro del panel abierto y seleccione con el botón izquierdo del mouse ó F1.
4. Un nuevo menú aparece con las siguientes opciones:

```
Enter drawing name  
List drawing files *.NGF  
List drawing files *.DBN  
Enter file name of list  
End interactive list
```

5. Seleccione `Enter drawing name` e ingrese el nombre del archivo gráfico de extensión `GRF` de su aplicación y presione `ENTER`.
6. Seleccione `List drawing files *.NGF`. Mostrará una ventana conteniendo todos los archivos con la extensión `NGF`.
7. Con el cursor seleccione el archivo de su aplicación y presione el botón izquierdo del mouse o la tecla de función `F1`.
8. Presione el botón derecho del mouse o la tecla de función `F4`.

b. ESPECIFICAR LA INFORMACION A SER COPIADA DESDE ESTOS ARCHIVOS (SELECT).

1. Seleccione `End interactive list`.
2. Aparece un nuevo menú, con las siguientes opciones:

```

List SELECT command files
Enter SELECT file name
Create SELECT file
Create SELECT file from menu
  
```

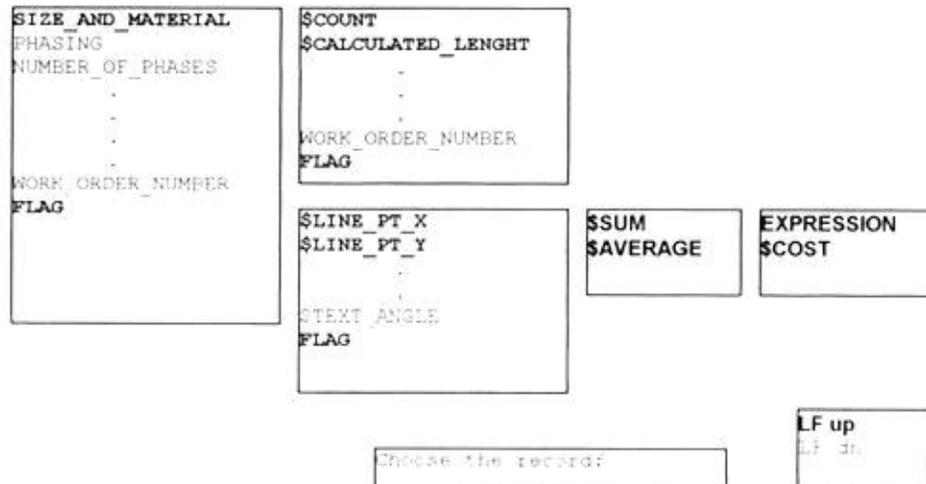
3. Seleccione `Create SELECT file from menu`, la siguiente pantalla aparecerá:

```

Choose the record:
OVERHEAD_PRIMARY
UNDERGROUND_PRIMARY
OVERHEAD_SECONDARY
SUBSTATION_CIRCUIT_BREAKER
+
GRAPHIC_TEXT
CONDUIT
  
```

LF up
LF dn

4. Seleccione el registro deseado desde aquellos mostrados en la lista del menú. Use las teclas `page up` y `page down`, como sea necesario para elegir el registro apropiado, la siguiente pantalla aparecerá:



5. Seleccione los campos deseados desde la lista de menú grande a la izquierda de la pantalla.
6. El `REPGEN` crea automáticamente el `SELECT` en la parte inferior de la pantalla.
7. Para terminar presione el botón derecho o la tecla de función `F4`.
8. Un nuevo menú aparece:

```
GROUP_BY LOCATED_AT
WHERE
$SUM_COLUMN
```

9. Seleccione `LOCATED_AT`.
10. Seleccionado `LOCATED_AT` el `REPGEN` presenta un `PROMPT` en el cual hay que especificar el nombre del plano (con la extensión `GRF`). Después de ingresar el nombre del plano, el `REPGEN` abre una ventana en el que se encuentra una lista

con todos los poligonos contenidos en el mapa. Si su plano no tiene poligonos debe crear un poligono previamente con el comando de dibujo `FENCE/SAVE`.

11. Seleccione el poligono deseado de la lista, se puede usar las teclas `page up` o `page down`, para recorrer la lista de poligonos. Observe que el `REPGEN` usa una sintaxis especial (una flecha) para asociar el poligono al nombre del mapa en el archivo que contiene el argumento `SELECT`.
12. Este proceso puede repetirse para seleccionar todos los registros deseados.
13. Para finalizar presione el botón derecho ó `F4` y nuevamente aparece el menú anterior, presionamos el botón derecho ó `F4` nuevamente.
14. Entonces, el `REPGEN` presenta el editor de texto de `CableCad`, para modificar la sintaxis o contenido.
15. Cuando usted este satisfecho presione `ALT + W` para salir del editor.
16. El `REPGEN` presenta un nuevo menú:

```
Continue
Save_Current_Command_File
```

17. Seleccione `Almacene su archivo de comando`, `REPGEN` le asignará la extensión `RGC`.

3.3 FORMATO DE PRESENTACION DEL REPORTE (TEMPLATE)

1. El `REPGEN` presenta el siguiente menú:

```
LIST_TEMPLATE_FILES (*.TPL)
CREATE_TEMPLATE_FILES
EDIT_TEMPLATE_FILES
```

2. Si es la primera vez seleccione `CREATE_TEMPLATE_FILES`. Enseguida `REPGEN` le pide el nombre del archivo. Indique cualquier nombre con la extensión `TPL`.
-

3. REPGEN divide la pantalla en dos partes. La parte superior presenta el TEMPLATE permitiendo editarlo si fuese necesario, la parte inferior muestra el archivo de comandos creado por el SELECT.
4. Utilice la pantalla superior para dar formato a su reporte.
5. Comience a poner el titulo a su reporte con el comando TITLE seguido de lo que se quiera indicar entre comillas. REPGEN permite hasta 10 líneas de titulo.
6. Luego escriba el registro con sus campos, cada sección de descripción de un registro debe comenzar con un corchete (<) y se cierra con (>). Estos signos deben ser indicados en una sola línea al comienzo y final de la descripción.
7. El formato de los registros y de sus campos se especifican de la siguiente manera:

ELEMENTO	FUNCION	VALOR	EXPLICACION
T	Tipo de título	A I R	ASCII Enter Real
J	Justificación	L R	Izquierda Derecha
Nn	Ancho de columna	(Nota 1)	Número de caracteres
d	Ancho de decimal	(Nota 2)	Número de decimales

8. Nota 1: El número especificado debe ser igual o mayor igual que el número de los caracteres en el correspondiente encabezamiento de la columna, incluyendo espacios y menor que el ancho de la línea de la página del reporte.
9. Nota 2: Es un elemento descriptor, el cual es opcional; d es un dígito que va entre 0 - 9.
10. Una vez terminado correctamente el TEMPLATE, debe presionar Esc. El REPGEN pide el nombre del reporte, señale un nombre sin extensión. REPGEN le asigna la extensión RPT.
11. Luego REPGEN presenta el siguiente menú:

```

DISPLAY_STATUS_STATISTICS
DON'T_DISPLAY_STATUS_STATISTICS

```

12. Seleccione cualquier opción. Finalmente REPGEN le presenta el siguiente menú:

```
VIEW THE REPORT
PRINT THE REPORT
EXIT
```

13. Seleccione `VIEW THE REPORT`, para revisar como se va a presentar el reporte.
14. Finalmente seleccione `PRINT THE REPORT`, para imprimir el reporte deseado.
-

PROGRAMA

```
Sub Pegar()
```

```
' Limpiar la hoja "REPORTE", de cualquier basura o residuo de un archivo anterior
```

```
Sheets("REPORTE").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Selection.Interior.ColorIndex = xlNone
Range("A1").Select
```

```
' Abrir el reporte generado por CableCad - en este caso "REPORTE.txt"
' Si usted desea abrirlo con otro nombre, extensión, y/o dirección,
' especifíquelo en la primera línea de comandos a continuación
```

```
Workbooks.OpenText FileName:="C:\Temp\REPORTE.txt", Origin:=xlWindows, _
    StartRow:=2, DataType:=xlDelimited, TextQualifier:=xlDoubleQuote, _
    ConsecutiveDelimiter:=True, Tab:=True, Semicolon:=False, Comma:=False, _
    Space:=True, Other:=False, FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1))
Cells.Select
Selection.Copy
```

```
' Pegar el reporte de CableCad en la hoja "REPORTE" del libro de Excel "CV_PRIMARIO.XLS"
```

```
Windows("CV_PRIMARIO.xls").Activate
Sheets("REPORTE").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Windows("REPORTE.txt").Activate
ActiveWorkbook.Close
Columns("B:B").ColumnWidth = 31
```

```
' Busca el registro OVERHEAD_PRIMARY - una vez encontrado se dirige a la columna 3 (C)
' correspondiente a CONDUCTOR (implícitamente CableCad nos presenta el calibre con el
' tipo de conductor)
```

```
' El siguiente conjunto de instrucciones separa con un espacio el calibre del tipo
```

```
Columns("B:B").Select
Selection.Find(What:="OVERHEAD_PRIMARY", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=
False).Activate
ActiveCell.Select
a = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
b = ActiveCell.Row
Range(Cells(a, 3), Cells(b, 3)).Select
```

```
Selection.Replace What:="ACSR", Replacement:=" ACSR", LookAt:=xlPart, _
SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False
```

```
Selection.Replace What:="ASC", Replacement:=" ASC", LookAt:=xlPart, _
SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False
```

```
Selection.Replace What:="AAC", Replacement:=" AAC", LookAt:=xlPart, _
SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False
```

```
Selection.Replace What:="CU", Replacement:=" CU", LookAt:=xlPart, _
SearchOrder:=xlByRows, MatchCase:=False
```

```
Cells(a, 12).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=LEFT(RC[-9],FIND(" " ",RC[-9])-1)"
Cells(a, 13).Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=MID(RC[-10],FIND(" " ",RC[-10])+1,5)"
Range(Cells(a, 12), Cells(a, 13)).Select
Selection.Copy
Range(Cells(a, 12), Cells(b, 13)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

· Buscar resistencia y reactancia de cada tramo de conductor, en base del tipo, y esta a su vez se la realiza en las tablas ACSR y CU

· El factor 1609 es para transformar unidades de millas a metros

```
y = 0
Do While (y < b)
If Cells(a + y, 13) = "ACSR" Then
Cells(a + y, 14).FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-2],ACSR,15,FALSE)/1609"
Cells(a + y, 15).FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-3],ACSR,22,FALSE)/1609"
Cells(a + y, 17).FormulaR1C1 = "=RC[-12]*RC[-3]*fp"
Cells(a + y, 18).FormulaR1C1 = "=RC[-13]*RC[-3]*sin(acos(fp))"
Cells(a + y, 19).FormulaR1C1 = "=RC[-2]+RC[-1]"
Cells(a + y, 21).FormulaR1C1 = "=RC[-11]*RC[-2]"
Cells(a + y, 22).FormulaR1C1 = "=RC[-12]^2*RC[-5]"
Elseif Cells(a + y, 13) = "CU" Then
Cells(a + y, 14).FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-2],CU,12,FALSE)/1609"
Cells(a + y, 15).FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-3],CU,19,FALSE)/1609"
Cells(a + y, 17).FormulaR1C1 = "=RC[-12]*RC[-3]*fp"
Cells(a + y, 18).FormulaR1C1 = "=RC[-13]*RC[-3]*sin(acos(fp))"
Cells(a + y, 19).FormulaR1C1 = "=RC[-2]+RC[-1]"
Cells(a + y, 21).FormulaR1C1 = "=RC[-11]*RC[-2]"
Cells(a + y, 22).FormulaR1C1 = "=RC[-12]^2*RC[-5]"
End If
y = y + 1
Loop
```

- ' Sombreado de las celdas destinadas a los datos ingresados por el usuario en forma manual,
- ' en este caso corriente de cada transformador - valor en amperios obtenido a partir del
- ' reporte generado por VOLTAGE DROP

```
Columns("B:B").Select
Selection.Find(What:="DISTRIBUTION_TRANSFORMER", After:=ActiveCell,
LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
ActiveCell.Select
c = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
d = ActiveCell.Row
Range(Cells(c, 7), Cells(d, 7)).Select
With Selection.Interior
    .ColorIndex = 15
    .Pattern = xlSolid
End With

Range("A1").Select
End Sub
```

Sub Fases()

```

*
  Sheets("REPORTE").Select
* Para cambiar el área utilizada por el reporte defina los valores X1 y X2
* Range("A X1 : Z X2").Select

Range("A11:Z200").Select
Selection.Copy

Sheets("Fase A").Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("A1").Select

Sheets("REPORTE").Select
Selection.Copy
Sheets("Fase B").Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("A1").Select

Sheets("REPORTE").Select
Selection.Copy
Sheets("Fase C").Select
Range("A5").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("A2").Select

j = 200

-----
*
* FASE A:
*
* Dar formato de presentación

Sheets("Fase A").Select
Range("B:B").Select
  Selection.Find(What:="DISTRIBUTION_TRANSFORMER", After:=ActiveCell,
LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row

```

```
Range(Cells(i - 2, 1), Cells(i - 2, 50)).Select
```

```
With Selection.Font
```

```
.Name = "Arial"
```

```
.Size = 8
```

```
.Strikethrough = False
```

```
.Superscript = False
```

```
.Subscript = False
```

```
.OutlineFont = False
```

```
.Shadow = False
```

```
.Underline = xlUnderlineStyleNone
```

```
.ColorIndex = xlAutomatic
```

```
End With
```

```
Selection.Font.Bold = True
```

```
With Selection
```

```
.HorizontalAlignment = xlCenter
```

```
.VerticalAlignment = xlBottom
```

```
.WrapText = False
```

```
.Orientation = 0
```

```
.ShrinkToFit = False
```

```
.MergeCells = False
```

```
End With
```

```
Busca los tramos que no correspondan a la fase seleccionada para el estudio,  
y los elimina - correspondiente al registro OVERHEAD_PRIMARY
```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""B"")"
```

```
Selection.Copy
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
```

```
False, Transpose:=False
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
```

```
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
```

```
Selection.Find(What:="B", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
```

```
:xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
```

```
False).Activate
```

```
ActiveCell.Select
```

```
i = ActiveCell.Row
```

```
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
```

```
Selection.Delete Shift:=xlUp
```

```
cont = cont + 1
```

```
Loop
```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""BC"")"  
Selection.Copy  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=  
False, Transpose:=False  
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
```

```
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select  
Selection.Find(What:="BC", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt  
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=  
False).Activate  
ActiveCell.Select  
i = ActiveCell.Row  
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select  
Selection.Delete Shift:=xlUp  
cont = cont + 1  
Loop
```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""C"")"  
Selection.Copy  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=  
False, Transpose:=False  
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
```

```
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select  
Selection.Find(What:="C", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt  
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=  
False).Activate  
ActiveCell.Select  
i = ActiveCell.Row  
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select  
Selection.Delete Shift:=xlUp  
cont = cont + 1  
Loop
```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""CB"")"  
Selection.Copy  
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=  
False, Transpose:=False
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
```

```
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
```

```
Selection.Find(What:="CB", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _  
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=  
False).Activate
```

```
ActiveCell.Select
```

```
i = ActiveCell.Row
```

```
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
```

```
Selection.Delete Shift:=xlUp
```

```
cont = cont + 1
```

```
Loop
```

```
,
```

```
' Busca los transformadores que no esten conectados a la fase en estudio,  
' y los elimina - correspondiente al registro DISTRIBUTION_TRANSFORMER.  
,
```

```
cont = 0
```

```
Range("Z1").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-23]:R[200]C[-23],""B"")"
```

```
Selection.Copy
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=  
False, Transpose:=False
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 26)
```

```
Range(Cells(5, 3), Cells(j - cont, 3)).Select
```

```
Selection.Find(What:="B", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _  
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=  
False).Activate
```

```
ActiveCell.Select
```

```
i = ActiveCell.Row
```

```
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
```

```
Selection.Delete Shift:=xlUp
```

```
cont = cont + 1
```

```
Loop
```

```
cont = 0
```

```
Range("Z1").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-23]:R[200]C[-23],""C"")"
```

```
Selection.Copy
```

```
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=  
False, Transpose:=False
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 26)
```

```

Range(Cells(5, 3), Cells(j - cont, 3)).Select
    Selection.Find(What:="C", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

'
' Reflejo las corrientes de cada transformador al primario
'

Columns("B:B").Select
    Selection.Find(What:="OVERHEAD_PRIMARY", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas,
LookAt _
    :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
    False).Activate
ActiveCell.Select
u = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
v = ActiveCell.Row

Columns("B:B").Select
    Selection.Find(What:="DISTRIBUTION_TRANSFORMER", After:=ActiveCell,
LookIn:=xlFormulas, LookAt _
    :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
    False).Activate
ActiveCell.Select
x = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
y = ActiveCell.Row
Range("A2").Select

cont = x

Do While (cont <= y)
Range(Cells(u, 9), Cells(v, 9)).Select
    Selection.Find(What:=Cells(cont, 6), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
a = ActiveCell.Row
Cells(a, 10) = Cells(cont, 7) * 120 / 7200
cont = cont + 1
Loop

Range("A2").Select

```

```

'-----
'
' FASE B.
'
' Dar formato de presentación

Sheets("Fase B").Select
Range("B:B").Select
Selection.Find(What:="DISTRIBUTION_TRANSFORMER", After:=ActiveCell,
LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i - 2, 1), Cells(i - 2, 50)).Select

With Selection.Font
.Name = "Arial"
.Size = 8
.Strikethrough = False
.Superscript = False
.Subscript = False
.OutlineFont = False
.Shadow = False
.Underline = xlUnderlineStyleNone
.ColorIndex = xlAutomatic
End With
Selection.Font.Bold = True
With Selection
.HorizontalAlignment = xlCenter
.VerticalAlignment = xlBottom
.WrapText = False
.Orientation = 0
.ShrinkToFit = False
.MergeCells = False
End With

'
' Busca los tramos que no correspondan a la fase seleccionada para el estudio,
' y los elimina - correspondiente al registro OVERHEAD_PRIMARY
'

cont = 0

Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""C"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
False, Transpose:=False

```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
  Selection.Find(What:="C", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
  False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop
```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""CA"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
  False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
  Selection.Find(What:="CA", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
  False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop
```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""A"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
  False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
  Selection.Find(What:="A", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
  False).Activate
```

```

ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```
cont = 0
```

```

Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""AC"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
    Selection.Find(What:="AC", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```

' Busca los transformadores que no esten conectados a la fase en estudio,
' y los elimina - correspondiente al registro DISTRIBUTION TRANSFORMER
'

```

```
cont = 0
```

```

Range("Z1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-23]:R[200]C[-23],""C"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Do Until cont = Cells(1, 26)
Range(Cells(5, 3), Cells(j - cont, 3)).Select
    Selection.Find(What:="C", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select

```

```

Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```

cont = 0

```

```

Range("Z1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-23]:R[200]C[-23],""A"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Do Until cont = Cells(1, 26)
Range(Cells(5, 3), Cells(j - cont, 3)).Select
    Selection.Find(What:="A", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```

' Reflejo las corrientes de cada transformador al primario
'

```

```

Columns("B:B").Select
    Selection.Find(What:="OVERHEAD_PRIMARY", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas,
LookAt _
    :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
    False).Activate
ActiveCell.Select
u = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
v = ActiveCell.Row

```

```

Columns("B:B").Select
    Selection.Find(What:="DISTRIBUTION_TRANSFORMER", After:=ActiveCell,
LookIn:=xlFormulas, LookAt _
    :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
    False).Activate
ActiveCell.Select
x = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
y = ActiveCell.Row
Range("A2").Select

```

```

cont = x

Do While (cont <= y)
Range(Cells(u, 9), Cells(v, 9)).Select
  Selection.Find(What:=Cells(cont, 6), After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
  False).Activate
ActiveCell.Select
a = ActiveCell.Row
Cells(a, 10) = Cells(cont, 7) * 120 / 7200
cont = cont + 1
Loop

Range("A2").Select

'-----
'
' FASE C:
'

' Dar formato de presentación

Sheets("Fase C").Select
Range("B:B").Select
  Selection.Find(What:="DISTRIBUTION_TRANSFORMER", After:=ActiveCell,
LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
  False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i - 2, 1), Cells(i - 2, 50)).Select

With Selection.Font
  .Name = "Arial"
  .Size = 8
  .Strikethrough = False
  .Superscript = False
  .Subscript = False
  .OutlineFont = False
  .Shadow = False
  .Underline = xlUnderlineStyleNone
  .ColorIndex = xlAutomatic
End With
Selection.Font.Bold = True
With Selection
  .HorizontalAlignment = xlCenter
  .VerticalAlignment = xlBottom
  .WrapText = False
  .Orientation = 0
  .ShrinkToFit = False
  .MergeCells = False

```

End With

```

'
' Busca los tramos que no correspondan a la fase seleccionada para el estudio,
' y los elimina - correspondiente al registro OVERHEAD_PRIMARY
'

```

```
cont = 0
```

```

Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""A"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
    Selection.Find(What:="A", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```
cont = 0
```

```

Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""AB"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
    Selection.Find(What:="AB", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""B"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
    Selection.Find(What:="B", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop
```

```
cont = 0
```

```
Range("Y1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-21]:R[200]C[-21],""BA"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
```

```
Do Until cont = Cells(1, 25)
Range(Cells(5, 4), Cells(j - cont, 4)).Select
    Selection.Find(What:="BA", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop
```

```
,
' Busca los transformadores que no esten conectados a la fase en estudio,
' y los elimina - correspondiente al registro DISTRIBUTION_TRANSFORMER
,
```

```
cont = 0
```

```

Range("Z1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-23]:R[200]C[-23],""A"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Do Until cont = Cells(1, 26)
Range(Cells(5, 3), Cells(j - cont, 3)).Select
    Selection.Find(What:="A", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```
cont = 0
```

```

Range("Z1").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R[5]C[-23]:R[200]C[-23],""B"")"
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Do Until cont = Cells(1, 26)
Range(Cells(5, 3), Cells(j - cont, 3)).Select
    Selection.Find(What:="B", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
ActiveCell.Select
i = ActiveCell.Row
Range(Cells(i, 1), Cells(i, 50)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
cont = cont + 1
Loop

```

```

;
; Reflejo las corrientes de cada transformador al primario
;

```

```

Columns("B:B").Select
    Selection.Find(What:="OVERHEAD_PRIMARY", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas,
LookAt _
    :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
    False).Activate
ActiveCell.Select

```

```
u = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
v = ActiveCell.Row

Columns("B:B").Select
    Selection.Find(What:="DISTRIBUTION_TRANSFORMER", After:=ActiveCell,
LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
ActiveCell.Select
x = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
y = ActiveCell.Row
Range("A2").Select

cont = x

Do While (cont <= y)
Range(Cells(u, 9), Cells(v, 9)).Select
    Selection.Find(What:=Cells(cont, 6). After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
ActiveCell.Select
a = ActiveCell.Row
Cells(a, 10) = Cells(cont, 7) * 120 / 7200
cont = cont + 1
Loop

Range("A2").Select

'-----
'

End Sub
```

Sub Corrientes()

```
'
'
' DESCRIPCION: El siguiente conjunto de instrucciones en Visual Basic nos permite
'             obtener la corriente en cada tramo de nuestra sistema de distribución
'             en estudio
'
'-----
' FASE A
'-----
```

```
Sheets("Temporal").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("A1").Select
Sheets("Cálculos").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("A1").Select
```

```
Sheets("Fase A").Select
Columns("G:J").Select
Selection.Copy
Sheets("Temporal").Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Columns("C:C").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Delete Shift:=xlToLeft
Columns("B:C").Select
Selection.Copy
Sheets("Cálculos").Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1").Select
Sheets("Temporal").Select
Application.CutCopyMode = False
```

```
Range("E3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "TRAMO"
Range("F3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "RAMAL"
Range("J3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "BIFURCACION"
Range("K3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "TRAMO FINAL"
Range("L3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "ORIGEN"
Range("M3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "CORRIENTE"
Range("O3").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "ORIGEN"
```

```
Range("A3").Select
Selection.Copy
Range("E3:O3").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlFormats, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
Rows("2:2").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Range("A1").Select
Sheets("Cálculos").Select
Rows("2:2").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
```

* Ordena la matriz de cálculo

```
Range("A4").Select
Selection.End(xlDown).Select
x = ActiveCell.Row
Range(Cells(4, 1), Cells(x, 2)).Select

Selection.Sort Key1:=Range("A4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
Sheets("Temporal").Select
```

```
Cells(4, 5) = 0
Range(Cells(4, 2), Cells(x, 2)).Select
Selection.Copy
Range("E5").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Selection.Sort Key1:=Range("E4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
Range("F4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(RC[-5]:R999C[-5],RC[-1])"
Range("F4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R4C1:R999C1,RC[-1])"
Range("F4").Select
Selection.Copy
Range("F4:F30").Select
ActiveSheet.Paste
Range("G4").Select
```

```
Sheets("Temporal").Select
```

```
Range("A:A").Select
Selection.Find(What:="I_SEC(A)", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
    :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
    False) Activate
```

```
ActiveCell.Select
k = ActiveCell.Row
```

```
Range(Cells(k, 1), Cells(999, 1)).Select
Selection.ClearContents
Selection.Interior.ColorIndex = xlNone
```

```
Range("A4").Select
Selection.End(xlDown).Select
rango = ActiveCell.Row
rango = rango + 1
cont = rango
Range("A1").Select
```

- * Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de selección (condición actual: desde la fila 3 hasta la fila 1000)

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
Cells(1, 10).FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
Cells(1, 11).FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
cont1 = 1
cont2 = 0
cont3 = 0
```

Do While (Cells(1, 1) > 1)

```
cont = cont - cont2
Range(Cells(4, 10), Cells(rango, 15)).Select
Selection.Delete
```

- * Encuentro las barras en las cuales hay ramales

```
Range("J4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-4]>1,RC[-5],\"\")"
Range("J4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(5, 10), Cells(cont, 10)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

- * Encuentro los tramos finales

```
Range("K4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-5]=0,RC[-6],\"\")"
Range("K4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(5, 11), Cells(cont, 11)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

- * Realizo un pegado especial - reemplazo fórmula por valores
-

```
Range(Cells(4, 10), Cells(cont, 11)).Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Sort Key1:=Range("J4"), Order1:=xlDescending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

* Ordeno los datos de las barras con ramales

```
Range(Cells(4, 10), Cells(cont, 10)).Select
Selection.Sort Key1:=Range("J4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

* Ordeno los datos de los tramos finales

```
Range(Cells(4, 11), Cells(cont, 11)).Select
```

```
Selection.Sort Key1:=Range("K4"), Order1:=xlDescending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
Selection.Sort Key1:=Range("K4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

* -----

* Cuando realiza la primera búsqueda, solo en este caso:

* 1. Se genera el arreglo en el que se almacenarán las corrientes de cada uno de los tramos del Circuito en la Hoja "Cálculos"

* - En la columna A se encuentra indicado el número de la línea

* - En la columna B se irá almacenando el arreglo de corrientes actualizado

* - En la columna C se coloca temporalmente la corriente del tramo anterior, la cual se suma a la corriente de la columna B, obteniendo en la columna D el valor actualizado de la corriente seleccionada

* - Los valores de la columna D se copian en la columna B, y la columna C es encerrada

```
If (cont1 = 1) Then
```

```
Sheets("Cálculos").Select
Range("B4").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-1],Temporal!R3C2:R29C3,2,FALSE)"
```

```
Range("B4").Select
Selection.Copy
```

```
MsgBox (rango)
Range(Cells(5, 2), Cells(rango - 1, 2)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("D4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=sum(RC[-1]:RC[-2])"
Selection.Copy
Range(Cells(4, 4), Cells(rango - 1, 4)).Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlFormulas, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
cont1 = 0
```

- 2. Se crea el grupo MATRIZ en la hoja "Cálculos", en este grupo se almacenará los datos sin variación alguna de: Barra de Origen, Barra Destino, Corriente en cada Barra

```
Sheets("Temporal").Select
Range(Cells(4, 1), Cells(rango - 1, 3)).Select
Selection.Copy
```

```
Sheets("Cálculos").Select
Range("H3").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range(Cells(3, 9), Cells(rango, 9)).Select
Selection.Cut
```

- Cambio el orden de las columnas de MATRIZ - primero Destino y después Origen, para facilitar la búsqueda

```
Range("H3").Select
Selection.Insert Shift:=xlToRight
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="matriz", RefersToR1C1:="=Cálculos!R3C8:R50C10"
```

- Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de selección (condición actual: desde la fila 3 hasta la fila 50)

- 3. Se crea el grupo I(x) en la hoja "Cálculos".

```
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="I", RefersToR1C1:="=Cálculos!R3C1:R50C2"
```

- Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de selección (condición actual: desde la fila 3 hasta la fila 50)

- NOTA: Previamente debe eliminar los grupos creados anteriormente, para evitar conflictos con las dimensiones del mismo

```

'
' Para esto ejecute la macro "Borrar_Grupos" - método abreviado: Ctrl + b

End If
'
' -----

Sheets("Temporal").Select
'
' Busco en MATRIZ el origen de cada tramo final
'
cont3 = Cells(1, 11)
Range("L4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-1],matriz,2,FALSE)"
Range("L4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(4, 12), Cells(3 + cont3, 12)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'
' Busco el origen de los tramos finales encontrados (queda la fórmula grabada)

Range(Cells(4, 12), Cells(3 + cont3, 12)).Select
Selection.Copy
'
' Copio los orígenes en la columna O como valores para poder realizar
' la búsqueda

Range("O4").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Range("O4").Select
Selection.Copy
'
' Busco los valores de corriente de los tramos finales en I(x)

Range("M4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-2],I,2,FALSE)"
Range("M4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(5, 13), Cells(3 + cont3, 13)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
'
' De acuerdo al origen de c/tramo final, coloca la corriente del tramo final respectivo
' en una columna provisional, para realizar la actualización de la matriz corriente

```

u = 4

For i = u To 3 + cont3

Sheets("Temporal").Select
m = Cells(i, 15)
n = Cells(i, 13)

Sheets("Cálculos").Select
Range(Cells(4, 1), Cells(rango, 1)).Select
Selection.Find(What:=m, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=
False).Activate
v = ActiveCell.Row
Cells(v, 3) = n

Next i

Sheets("Cálculos").Select
Range(Cells(4, 4), Cells(rango, 4)).Select
Selection.Copy
Range(Cells(4, 2), Cells(rango, 2)).Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=
False, Transpose:=False
Range(Cells(4, 2), Cells(rango, 2)).Select
Application.CutCopyMode = False
Range(Cells(4, 3), Cells(rango, 3)).Select
Selection.ClearContents
Application.CutCopyMode = False

*

* Se procederá a eliminar los tramos ya ingresados, para que en la siguiente
* búsqueda del programa no los tome en cuenta

*

Sheets("Temporal").Select

cont4 = 0

For i = u To 3 + cont3

cont4 = cont4 + 1
Range(Cells(u, 2), Cells(rango - cont4, 2)).Select
n = Cells(i, 11)
Selection.Find(What:=n, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=
False).Activate
r = ActiveCell.Row
Range(Cells(r, 1), Cells(r, 3)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

```

Range(Cells(u, 5), Cells(rango + 1 - cont4, 5)).Select
Selection.Find(What:=n, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
w = ActiveCell.Row
Range(Cells(w, 5), Cells(w, 6)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

```

```
Next i
```

```
cont2 = Cells(1, 11)
```

```
Loop
```

```
' Actualizo las corrientes en cada tramo primario de la Fase A
```

```
For i = 4 To rango - 1
```

```
Sheets("Cálculos").Select
m = Cells(i, 1)
n = Cells(i, 2)
```

```
Sheets("Fase A").Select
Range(Cells(5, 8), Cells(rango, 8)).Select
Selection.Find(What:=m, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
v = ActiveCell.Row
Cells(v, 10) = n
```

```
Next i
```

```
Range("A3").Select
```

```
'-----
' FASE B
'-----
```

```
Sheets("Temporal").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("A1").Select
Sheets("Cálculos").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("A1").Select
```

```
Sheets("Fase B").Select
Columns("G:J").Select
Selection.Copy
```

```

Sheets("Temporal").Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Columns("C:C").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Delete Shift:=xlToLeft
Columns("B:C").Select
Selection.Copy
Sheets("Cálculos").Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1").Select
Sheets("Temporal").Select
Application.CutCopyMode = False

```

```

Range("E3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "TRAMO"
Range("F3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "RAMAL"
Range("J3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "BIFURCACION"
Range("K3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "TRAMO FINAL"
Range("L3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "ORIGEN"
Range("M3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "CORRIENTE"
Range("O3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "ORIGEN"

```

```

Range("A3").Select
Selection.Copy
Range("E3:O3").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlFormats, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
Rows("2:2").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Range("A1").Select
Sheets("Cálculos").Select
Rows("2:2").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

```

' Ordena la matriz de cálculo

```

Range("A4").Select
Selection.End(xlDown).Select
x = ActiveCell.Row
Range(Cells(4, 1), Cells(x, 2)) Select

```

```

Selection.Sort Key1:=Range("A4"). Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _

```

```
OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
Sheets("Temporal").Select
```

```
Cells(4, 5) = 0
```

```
Range(Cells(4, 2), Cells(x, 2)).Select
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("E5").Select
```

```
ActiveSheet.Paste
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Sort Key1:=Range("E4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
```

```
OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
Range("F4").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(RC[-5]:R999C[-5],RC[-1])"
```

```
Range("F4").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R4C1:R999C1,RC[-1])"
```

```
Range("F4").Select
```

```
Selection.Copy
```

```
Range("F4:F30").Select
```

```
ActiveSheet.Paste
```

```
Range("G4").Select
```

```
Sheets("Temporal").Select
```

```
Range("A:A").Select
```

```
Selection.Find(What:="I_SEC(A)", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _  
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
```

```
False).Activate
```

```
ActiveCell.Select
```

```
k = ActiveCell.Row
```

```
Range(Cells(k, 1), Cells(999, 1)).Select
```

```
Selection.ClearContents
```

```
Selection.Interior.ColorIndex = xlNone
```

```
Range("A4").Select
```

```
Selection.End(xlDown).Select
```

```
rango = ActiveCell.Row
```

```
rango = rango + 1
```

```
cont = rango
```

```
Range("A1").Select
```

- * Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de selección (condición actual desde la fila 3 hasta la fila 1000)

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
```

```
Cells(1, 10).FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
```

```
Cells(1, 11).FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
```

```
cont1 = 1
```

```
cont2 = 0
```

```
cont3 = 0
```

```
Do While (Cells(1, 1) > 1)
```

```
cont = cont - cont2
Range(Cells(4, 10), Cells(rango, 15)).Select
Selection.Delete
```

```
' Encuentro las barras en las cuales hay ramales
```

```
Range("J4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-4]>1,RC[-5],""")"
Range("J4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(5, 10), Cells(cont, 10)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

```
' Encuentro los tramos finales
```

```
Range("K4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-5]=0,RC[-6],""")"
Range("K4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(5, 11), Cells(cont, 11)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

```
' Realizo un pegado especial - reemplazó fórmula por valores
```

```
Range(Cells(4, 10), Cells(cont, 11)).Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
```

```
Selection.Sort Key1:=Range("J4"), Order1:=xlDescending, Header:=xlGuess, _
OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
' Ordno los datos de las barras con ramales
```

```
Range(Cells(4, 10), Cells(cont, 10)).Select
Selection.Sort Key1:=Range("J4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
' Ordno los datos de los tramos finales
```

```
Range(Cells(4, 11), Cells(cont, 11)).Select
```

```
Selection.Sort Key1:=Range("K4"), Order1:=xlDescending, Header:=xlGuess, _
OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
Selection.Sort Key1:=Range("K4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
  OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

```
' -----
```

```
' Cuando realiza la primera búsqueda, solo en este caso:
```

```
' 1. Se genera el arreglo en el que se almacenarán las corrientes de cada  
' uno de los tramos del Circuito en la Hoja "Cálculos"
```

```
' - En la columna A se encuentra indicado el número de la línea
```

```
' - En la columna B se irá almacenando el arreglo de corrientes actualizado
```

```
' - En la columna C se coloca temporalmente la corriente del tramo anterior,  
' la cual se suma a la corriente de la columna B, obteniendo en la columna D  
' el valor actualizado de la corriente seleccionada
```

```
' - Los valores de la columna D se copian en la columna B, y la columna C es  
' encerrada
```

```
If (cont1 = 1) Then
```

```
  Sheets("Cálculos").Select  
  Range("B4").Select
```

```
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-1],Temporal!R3C2:R29C3,2,FALSE)"  
  Range("B4").Select  
  Selection.Copy
```

```
'*****
```

```
  MsgBox (rango)  
  Range(Cells(5, 2), Cells(rango - 1, 2)).Select  
  ActiveSheet.Paste  
  Application.CutCopyMode = False  
  Range("D4").Select  
  ActiveCell.FormulaR1C1 = "=sum(RC[-1]:RC[-2])"  
  Selection.Copy  
  Range(Cells(4, 4), Cells(rango - 1, 4)).Select  
  Selection.PasteSpecial Paste:=xlFormulas, Operation:=xlNone, SkipBlanks:=  
    False, Transpose:=False  
  cont1 = 0
```

```
' 2. Se crea el grupo MATRIZ en la hoja "Cálculos", en este grupo se almacenará  
' los datos sin variación alguna de Barra de Origen, Barra Destino, Corriente  
' en cada Barra
```

```
Sheets("Temporal").Select
Range(Cells(4, 1), Cells(rango - 1, 3)).Select
Selection.Copy
```

```
Sheets("Cálculos").Select
Range("H3").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range(Cells(3, 9), Cells(rango, 9)).Select
Selection.Cut
```

- * Cambio el orden de las columnas de MATRIZ - primero Destino y después Origen,
- * para facilitar la búsqueda

```
Range("H3").Select
Selection.Insert Shift:=xlToRight
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="matriz", RefersToR1C1:="=Cálculos!R3C8:R50C10"
```

- * Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de
- * selección (condición actual: desde la fila 3 hasta la fila 50)

- * 3. Se crea el grupo I(x) en la hoja "Cálculos".

```
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="I", RefersToR1C1:="=Cálculos!R3C1:R50C2"
```

- * Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de
- * selección (condición actual: desde la fila 3 hasta la fila 50)

- * NOTA: Previamente debe eliminar los grupos creados anteriormente, para evitar
- * conflictos con las dimensiones del mismo

- * Para esto ejecute la macro "Borrar_Grupos" - método abreviado: Ctrl + b

End If

```
-----
Sheets("Temporal").Select
```

- * Busco en MATRIZ el origen de cada tramo final

```
cont3 = Cells(1, 11)
Range("L4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-1],matriz,2,FALSE)"
Range("L4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(4, 12), Cells(3 + cont3, 12)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

- Busco el origen de los tramos finales encontrados (queda la fórmula grabada)

```
Range(Cells(4, 12), Cells(3 + cont3, 12)).Select
Selection.Copy
```

- Copio los orígenes en la columna O como valores para poder realizar la búsqueda

```
Range("O4").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Range("O4").Select
Selection.Copy
```

- Busco los valores de corriente de los tramos finales en I(x)

```
Range("M4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-2],I,2,FALSE)"
Range("M4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(5, 13), Cells(3 + cont3, 13)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

- De acuerdo al origen de c/tramo final, coloca la corriente del tramo final respectivo en una columna provisional, para realizar la actualización de la matriz corriente

```
u = 4
```

```
For i = u To 3 + cont3
```

```
    Sheets("Temporal").Select
    m = Cells(i, 15)
    n = Cells(i, 13)
```

```
    Sheets("Cálculos").Select
    Range(Cells(4, 1), Cells(rango, 1)).Select
    Selection.Find(What:=m, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
        :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
        False).Activate
    v = ActiveCell.Row
    Cells(v, 3) = n
```

```
Next i
```

```
    Sheets("Cálculos").Select
    Range(Cells(4, 4), Cells(rango, 4)).Select
    Selection.Copy
    Range(Cells(4, 2), Cells(rango, 2)).Select
```

```

Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
  False, Transpose:=False
Range(Cells(4, 2), Cells(rango, 2)).Select
Application.CutCopyMode = False
Range(Cells(4, 3), Cells(rango, 3)).Select
Selection.ClearContents
Application.CutCopyMode = False

```

' Se procederá a eliminar los tramos ya ingresados, para que en la siguiente
' búsqueda del programa no los tome en cuenta

```
Sheets("Temporal").Select
```

```
cont4 = 0
```

```
For i = u To 3 + cont3
```

```

cont4 = cont4 + 1
Range(Cells(u, 2), Cells(rango - cont4, 2)).Select
n = Cells(i, 11)
Selection.Find(What:=n, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
  :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
  False).Activate
r = ActiveCell.Row
Range(Cells(r, 1), Cells(r, 3)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

```

```

Range(Cells(u, 5), Cells(rango + 1 - cont4, 5)).Select
Selection.Find(What:=n, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
  :=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
  False).Activate
w = ActiveCell.Row
Range(Cells(w, 5), Cells(w, 6)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

```

```
Next i
```

```
cont2 = Cells(1, 11)
```

```
Loop
```

' Actualizo las corrientes en cada tramo primario de la Fase B

```
For i = 4 To rango - 1
```

```

Sheets("Cálculos").Select
m = Cells(i, 1)
n = Cells(i, 2)

```

```

Sheets("Fase B").Select
Range(Cells(5, 8), Cells(rango, 8)).Select
Selection.Find(What:=m, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
v = ActiveCell.Row
Cells(v, 10) = n

```

Next i

```
Range("A3").Select
```

```

-----
' FASE C
-----

```

```

Sheets("Temporal").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("A1").Select
Sheets("Cálculos").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("A1").Select

```

```

Sheets("Fase C").Select
Columns("G:J").Select
Selection.Copy
Sheets("Temporal").Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Columns("C:C").Select
Application.CutCopyMode = False
Selection.Delete Shift:=xlToLeft
Columns("B:C").Select
Selection.Copy
Sheets("Cálculos").Select
Range("A1").Select
ActiveSheet.Paste
Range("A1").Select
Sheets("Temporal").Select
Application.CutCopyMode = False

```

```

Range("E3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "TRAMO"
Range("F3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "RAMAL"
Range("J3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "BIFURCACION"
Range("K3").Select

```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "TRAMO FINAL"
Range("L3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "ORIGEN"
Range("M3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "CORRIENTE"
Range("O3").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "ORIGEN"
```

```
Range("A3").Select
Selection.Copy
Range("E3:O3").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlFormats, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False
Rows("2:2").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
Range("A1").Select
Sheets("Cálculos").Select
Rows("2:2").Select
Selection.Delete Shift:=xlUp
```

Ordena la matriz de cálculo

```
Range("A4").Select
Selection.End(xlDown).Select
x = ActiveCell.Row
Range(Cells(4, 1), Cells(x, 2)).Select

Selection.Sort Key1:=Range("A4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
```

Sheets("Temporal").Select

```
Cells(4, 5) = 0
Range(Cells(4, 2), Cells(x, 2)).Select
Selection.Copy
Range("E5").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Selection.Sort Key1:=Range("E4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom
Range("F4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(RC[-5]:R999C[-5],RC[-1])"
Range("F4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=COUNTIF(R4C1:R999C1,RC[-1])"
Range("F4").Select
Selection.Copy
Range("F4:F30").Select
ActiveSheet.Paste
Range("G4").Select
```

```
Sheets("Temporal").Select
```

```
Range("A:A").Select
```

```
Selection.Find(What:="I_SEC(A)", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=False).Activate
```

```
ActiveCell.Select
```

```
k = ActiveCell.Row
```

```
Range(Cells(k, 1), Cells(999, 1)).Select
```

```
Selection.ClearContents
```

```
Selection.Interior.ColorIndex = xlNone
```

```
Range("A4").Select
```

```
Selection.End(xlDown).Select
```

```
rango = ActiveCell.Row
```

```
rango = rango + 1
```

```
cont = rango
```

```
Range("A1").Select
```

- ' Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de selección (condición actual: desde la fila 3 hasta la fila 1000)

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
```

```
Cells(1, 10).FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
```

```
Cells(1, 11).FormulaR1C1 = "=count(R[2]C:R[999]C)"
```

```
cont1 = 1
```

```
cont2 = 0
```

```
cont3 = 0
```

```
Do While (Cells(1, 1) > 1)
```

```
cont = cont - cont2
```

```
Range(Cells(4, 10), Cells(rango, 15)).Select
```

```
Selection.Delete
```

- ' Encuentro las barras en las cuales hay ramales

```
Range("J4").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-4]>1,RC[-5],\"\")"
```

```
Range("J4").Select
```

```
Selection.Copy
```

```
Range(Cells(5, 10), Cells(cont, 10)).Select
```

```
ActiveSheet.Paste
```

```
Application.CutCopyMode = False
```

- ' Encuentro los tramos finales

```
Range("K4").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=IF(RC[-5]=0,RC[-6],\"\")"
```

```

Range("K4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(5, 11), Cells(cont, 11)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False

```

- * Realizo un pegado especial - reemplazo fórmula por valores

```

Range(Cells(4, 10), Cells(cont, 11)).Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Application.CutCopyMode = False

```

```

Selection.Sort Key1:=Range("J4"), Order1:=xlDescending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom

```

- * Ordeno los datos de las barras con ramales

```

Range(Cells(4, 10), Cells(cont, 10)).Select
Selection.Sort Key1:=Range("J4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom

```

- * Ordeno los datos de los tramos finales

```

Range(Cells(4, 11), Cells(cont, 11)).Select

Selection.Sort Key1:=Range("K4"), Order1:=xlDescending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom

Selection.Sort Key1:=Range("K4"), Order1:=xlAscending, Header:=xlGuess, _
    OrderCustom:=1, MatchCase:=False, Orientation:=xlTopToBottom

```

```

' -----
'

```

- * Cuando realiza la primera búsqueda, solo en este caso:

1. Se genera el arreglo en el que se almacenarán las corrientes de cada uno de los tramos del Circuito en la Hoja "Cálculos"
 - En la columna A se encuentra indicado el número de la línea
 - En la columna B se irá almacenando el arreglo de corrientes actualizado
 - En la columna C se coloca temporalmente la corriente del tramo anterior, la cual se suma a la corriente de la columna B, obteniendo en la columna D el valor actualizado de la corriente seleccionada
 - Los valores de la columna D se copian en la columna B, y la columna C es encerrada

If (cont1 = 1) Then

```
Sheets("Cálculos").Select
Range("B4").Select
```

```
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-1],Temporal!R3C2:R29C3,2,FALSE)"
Range("B4").Select
Selection.Copy
```

```
MsgBox (rango)
Range(Cells(5, 2), Cells(rango - 1, 2)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range("D4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=sum(RC[-1]:RC[-2])"
Selection.Copy
' Range("D3:19").Select
Range(Cells(4, 4), Cells(rango - 1, 4)).Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlFormulas, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
cont1 = 0
```

- ' 2. Se crea el grupo MATRIZ en la hoja "Cálculos", en este grupo se almacenara los datos sin variación alguna de: Barra de Origen, Barra Destino, Corriente en cada Barra

```
Sheets("Temporal").Select
Range(Cells(4, 1), Cells(rango - 1, 3)).Select
Selection.Copy
```

```
Sheets("Cálculos").Select
Range("H3").Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
Range(Cells(3, 9), Cells(rango, 9)).Select
Selection.Cut
```

- ' Cambio el orden de las columnas de MATRIZ - primero Destino y después Origen, para facilitar la búsqueda

```
Range("H3").Select
Selection.Insert Shift:=xlToRight
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="matriz", RefersToR1C1:="=Cálculos!R3C8:R50C10"
```

- ' Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de selección (condición actual desde la fila 3 hasta la fila 50)

- ' 3. Se crea el grupo I(x) en la hoja "Cálculos",

```
ActiveWorkbook.Names.Add Name:="I", RefersToR1C1:="=Cálculos!R3C1:R50C2"
```

Para cambiar el rango cambie el número de la fila del segundo elemento de selección (condición actual: desde la fila 3 hasta la fila 50)

NOTA: Previamente debe eliminar los grupos creados anteriormente, para evitar conflictos con las dimensiones del mismo

Para esto ejecute la macro "Borrar_Grupos" - método abreviado: Ctrl + b

End If

```
Sheets("Temporal").Select
```

Busco en MATRIZ el origen de cada tramo final

```
cont3 = Cells(1, 11)
Range("L4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-1],matriz,2,FALSE)"
Range("L4").Select
Selection.Copy
Range(Cells(4, 12), Cells(3 + cont3, 12)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False
```

Busco el origen de los tramos finales encontrados (queda la fórmula grabada)

```
Range(Cells(4, 12), Cells(3 + cont3, 12)).Select
Selection.Copy
```

Copio los orígenes en la columna O como valores para poder realizar la búsqueda

```
Range("O4").Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
    False, Transpose:=False
Range("O4").Select
Selection.Copy
```

Busco los valores de corriente de los tramos finales en I(x)

```
Range("M4").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=VLOOKUP(RC[-2],I,2,FALSE)"
Range("M4").Select
```

```

Selection.Copy
Range(Cells(5, 13), Cells(3 + cont3, 13)).Select
ActiveSheet.Paste
Application.CutCopyMode = False

```

- ' De acuerdo al origen de c/tramo final, coloca la corriente del tramo final respectivo
- ' en una columna provisional, para realizar la actualización de la matriz corriente:

```
u = 4
```

```
For i = u To 3 + cont3
```

```

Sheets("Temporal").Select
m = Cells(i, 15)
n = Cells(i, 13)

```

```

Sheets("Cálculos").Select
Range(Cells(4, 1), Cells(rango, 1)).Select
Selection.Find(What:=m, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
v = ActiveCell.Row
Cells(v, 3) = n

```

```
Next i
```

```

Sheets("Cálculos").Select
Range(Cells(4, 4), Cells(rango, 4)).Select
Selection.Copy
Range(Cells(4, 2), Cells(rango, 2)).Select
Selection.PasteSpecial Paste:=xlValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks:= _
False, Transpose:=False
Range(Cells(4, 2), Cells(rango, 2)).Select
Application.CutCopyMode = False
Range(Cells(4, 3), Cells(rango, 3)).Select
Selection.ClearContents
Application.CutCopyMode = False

```

- '
- ' Se procederá a eliminar los tramos ya ingresados, para que en la siguiente
- ' búsqueda del programa no los tome en cuenta
- '

```
Sheets("Temporal").Select
```

```
cont4 = 0
```

```
For i = u To 3 + cont3
```

```
cont4 = cont4 + 1
```

```

Range(Cells(u, 2), Cells(rango - cont4, 2)).Select
n = Cells(i, 11)
Selection.Find(What:=n, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
r = ActiveCell.Row
Range(Cells(r, 1), Cells(r, 3)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

```

```

Range(Cells(u, 5), Cells(rango + 1 - cont4, 5)).Select
Selection.Find(What:=n, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
w = ActiveCell.Row
Range(Cells(w, 5), Cells(w, 6)).Select
Selection.Delete Shift:=xlUp

```

Next i

```
cont2 = Cells(1, 11)
```

Loop

' Actualizo las corrientes en cada tramo primario de la Fase C

For i = 4 To rango - 1

```

Sheets("Cálculos").Select
m = Cells(i, 1)
n = Cells(i, 2)

Sheets("Fase C").Select
Range(Cells(5, 8), Cells(rango, 8)).Select
Selection.Find(What:=m, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
v = ActiveCell.Row
Cells(v, 10) = n

```

Next i

```
Range("A3").Select
```

' Se procede a limpiar de cualquier basura las hojas "Temporal" y "Cálculos",
' las mismas que se usan para realizar operaciones internas del programa

```

Sheets("Temporal").Select
Cells.Select
Selection.ClearContents
Range("A1").Select
Sheets("Cálculos").Select

```

```
Cells.Select  
Selection.ClearContents  
Range("A1").Select  
  
Sheets("Resultados").Select  
Range("A27").Select
```

```
End Sub
```

Sub Resultados()

' Este conjunto de instrucciones me permite actualizar mis resultados de Caída de Voltaje
' y Pérdidas I² R en la Fase A

```
Sheets("Resultados").Select  
x1 = Cells(23, 4)  
x2 = x1
```

```
Range("D31:D40").Delete
```

```
suma1 = 0  
suma2 = 0
```

```
Sheets("Fase A").Select  
Columns("B:B").Select  
Selection.Find(What:="OVERHEAD_PRIMARY", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _  
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _  
False).Activate  
ActiveCell.Select  
u = ActiveCell.Row  
Selection.End(xlDown).Select  
v = ActiveCell.Row  
w = 1
```

```
contador = u
```

```
Do While (contador <= v)  
If Cells(contador, 8) = x1 Then  
flag = 1  
GoTo Line1  
Else  
flag = 0  
End If  
contador = contador + 1  
Loop
```

```
Line1:
```

```
If flag = 1 Then
```

```
Do While (w <> 0)
```

```
Range(Cells(u, 8), Cells(v, 8)).Select  
Selection.Find(What:=x2, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _  
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _  
False).Activate  
ActiveCell.Select  
y = ActiveCell.Row  
suma1 = suma1 + Cells(y, 21)
```

```
suma2 = suma2 + Cells(y, 22)
x2 = Cells(y, 7)
w = x2
```

```
Loop
```

```
Sheets("Resultados").Select
Cells(31, 2) = suma1
Cells(38, 2) = suma2
```

```
Else
```

```
Sheets("Resultados").Select

Cells(31, 2) = 0
Cells(38, 2) = 0
Cells(31, 4) = "Nodo no encontrado en esta fase"
Cells(38, 4) = "Nodo no encontrado en esta fase"
```

```
End If
```

```
' Este conjunto de instrucciones me permite actualizar mis resultados de Caída de Voltaje
' y Pérdidas I2 R en la Fase B
```

```
x2 = x1
```

```
suma1 = 0
suma2 = 0
```

```
Sheets("Fase B").Select
Columns("B:B").Select
Selection.Find(What:="OVERHEAD_PRIMARY", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
ActiveCell.Select
u = ActiveCell.Row
Selection.End(xlDown).Select
v = ActiveCell.Row
w = 1
```

```
contador = u
```

```
Do While (contador <= v)
If Cells(contador, 8) = x1 Then
flag = 1
GoTo Line2
Else
flag = 0
End If
contador = contador + 1
Loop
```

Line2:

If flag = 1 Then

Do While (w <> 0)

Range(Cells(u, 8), Cells(v, 8)).Select

Selection.Find(What:=x2, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate

ActiveCell.Select

y = ActiveCell.Row

suma1 = suma1 + Cells(y, 21)

suma2 = suma2 + Cells(y, 22)

x2 = Cells(y, 7)

w = x2

Loop

Sheets("Resultados").Select

Cells(32, 2) = suma1

Cells(39, 2) = suma2

Else

Sheets("Resultados").Select

Cells(32, 2) = 0

Cells(39, 2) = 0

Cells(32, 4) = "Nodo no encontrado en esta fase"

Cells(39, 4) = "Nodo no encontrado en esta fase"

End If

' Este conjunto de instrucciones me permite actualizar mis resultados de Caída de Voltaje
' y Pérdidas I² R en la Fase C'

x2 = x1

suma1 = 0

suma2 = 0

Sheets("Fase C").Select

Columns("B:B").Select

Selection.Find(What:="OVERHEAD_PRIMARY", After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt _
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate

ActiveCell.Select

u = ActiveCell.Row

Selection.End(xlDown).Select

v = ActiveCell.Row

```
w = 1

contador = u

Do While (contador <= v)
If Cells(contador, 8) = x1 Then
flag = 1
GoTo Line3
Else
flag = 0
End If
contador = contador + 1
Loop

Line3:

If flag = 1 Then

    Do While (w <> 0)

        Range(Cells(u, 8), Cells(v, 8)).Select
        Selection.Find(What:=x2, After:=ActiveCell, LookIn:=xlFormulas, LookAt_
:=xlWhole, SearchOrder:=xlByRows, SearchDirection:=xlNext, MatchCase:= _
False).Activate
        ActiveCell.Select
        y = ActiveCell.Row
        suma1 = suma1 + Cells(y, 21)
        suma2 = suma2 + Cells(y, 22)
        x2 = Cells(y, 7)
        w = x2
    Loop

    Sheets("Resultados").Select
    Cells(33, 2) = suma1
    Cells(40, 2) = suma2

Else

    Sheets("Resultados").Select

    Cells(33, 2) = 0
    Cells(40, 2) = 0
    Cells(33, 4) = "Nodo no encontrado en esta fase"
    Cells(40, 4) = "Nodo no encontrado en esta fase"

End If

End Sub
```

```
Sub Borrar_Grupos()  
,  
' Borrar_Grupos Macro  
,  
' Acceso directo: CTRL+b  
,  
  
    ActiveWorkbook.Names("matriz").Delete  
    ActiveWorkbook.Names("I").Delete  
  
End Sub
```

**ABONADOS
KENNEDY NORTE**

NOMBRE	DIRECCION	1997												TOTAL	AVG. KWH	PEAK KWH	AVG. DEMAND	
		JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO					
797 RODRIGURZ BAQUERIZO	HAYDEE KENNEDY NORTE MZ# 701 SOL# 46 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
811 USCOCOVICH VALAREZO	ANTON KENNEDY MZ 701 SOL 46 Y	96	76	60	54	54	60	54	60	54	64	64	62	70	86	65	96	0.138869
TOTAL		1374	1538	1038	1068	1266	1266	1266	1266	1266	1454	1612	1330	1582	1632	1372.2	1632	2.93198
808 VEINTIMILLA T WASHINGTON	KENNEDY NORTE MZ 701 SOL 47 0701 Y	353	394	280	356	430	396	434	444	472	498	472	498	522	500	427.25	522	0.912927
809 VEINTIMILLA T WILFRIDO	KENNEDY NORTE MZ 701 SOL 47 0701 Y	152	172	162	146	142	146	146	144	142	152	146	144	168	148	157.33	186	0.336182
TOTAL		505	566	442	502	572	532	572	588	642	650	642	650	690	648	584.58	690	1.249111
798 JAILI MORANTE	ING CECILIO KENNEDY NORTE MZ# 701 SOL# 49 Y	2028	2328	2326	2216	2278	2302	2326	2328	2326	2328	2326	2328	2326	2328	2231.2	2780	4.76745
799 MOLESTINA ARAMBULO	RICARDO KENNEDY NORTE MZ# 701 SOL# 49 Y	1953	1432	1352	1650	2274	1698	1994	1994	2736	2118	504	1018	1168	1658	1658.1	2736	3.542913
800 JAILI MORANTE	TERESA KENNEDY NORTE MZ# 701 SOL# 49 Y	162	188	152	250	388	426	580	464	660	660	1010	1096	930	526.33	1096	1.124644	
TOTAL		4143	3948	3630	4146	4890	4426	4890	4426	4890	3790	4732	4096	4415.6	5528	9.436007		
743 VILVAZCENZO FATIMA ROMERO	KENNEDY NORTE MZ# 701 SOL# 54 Y	747	644	486	594	724	672	1038	946	832	956	1174	1152	838.75	1174	1792.201		
744 VELOZ RAMOS MARCELA DEL R	KENNEDY NORTE MZ# 701 SOL# 55 Y	1721	1870	1570	1540	1820	1778	2086	428	2608	1274	1534	1480	1625.6	2608	3.473925		
812 BRAVO MONJE MARIA	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 2 Y	3527	2362	1840	1754	2362	2140	2162	2190	2458	2128	2284	2472	2224.9	2527	4.754086		
813 ESPANA CABEZAS SANDRA	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 2 Y	410	450	140	314	420	336	252	352	402	280	352	360	341.33	450	0.729345		
814 ARROYO PAREDES JAIRON	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 2 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
815 RODRIGUEZ PILATAXI TERESA	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 2 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		2937	2812	1988	2068	2782	2476	2434	2542	2860	2408	2638	2852	2566.3	2937	5.48344		
816 MERHERVAZ PAULO DE T	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 3 Y	604	446	840	664	852	688	774	622	626	632	654	611	787.75	890	1.683226		
817 PEREZ AVEGA MARIA A	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 3 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
818 CASTRO PITA ARIOPARISVAL E	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 3 Y	446	494	492	466	494	470	484	472	528	498	436	342	469.17	528	1.002493		
819 ART LAMINAR CIA LTDA	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 3 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
820 UGARTE GUERRERO MANUEL E	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 3 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
821 PITA PITA DIMAS	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 3 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		1250	940	1372	1350	1346	1158	1284	1284	1402	1374	1372	1453	1217.6	1453	4.640135		
822 ATIENCIA RIOS MAGNA	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 4 Y	65	66	48	94	140	68	96	158	162	62	72	82	96.417	182	0.206019		
823 ESPANA CABEZAS SANDRA C	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 4 Y	2338	2654	2090	2246	2576	2280	2476	2476	1900	902	2872	2628	2311.3	2926	4.938746		
TOTAL		2403	2720	2138	2344	2716	2348	2572	2634	2092	964	2944	3086	2407.8	3008	5.144765		
824 ABRIL MORETA CARMEN	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 5 Y	737	1018	814	634	678	578	644	560	384	378	570	512	625.25	1018	1.336004		
833 HUERTADO YUNEZ ING HECTOR	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 7 Y	3628	4072	3208	3278	3610	3544	4442	4292	3038	3642	4418	4840	3854	4940	8.235043		
834 PACHECO ALVAREZ ING HUGO	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 8 Y	2352	2730	2304	2196	2828	2682	3408	2858	2708	2180	2954	3246	2701.8	3406	5.773148		
835 VALENCIA JOSE	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 8 Y	311	10	6	68	24	180	324	374	354	414	486	198	230.92	486	0.493412		
845 JORGE ALAVA JOHNNIE	KENNEDY NORTE MANZ 702 SOL 13 0702 Y	1809	1466	1506	1516	1790	1528	1904	1880	1808	1586	2070	2450	1759.3	2450	3.756081		
836 GOYA MARIA SOLARZANO DE	KENNEDY NORTE MZ 702 SOL 15 0702 Y	976	3312	2080	2052	2569	1322	1528	1908	3076	2134	2170	1440	2047.1	3312	4.374111		
825 VILLACIS MIRANDA CARLOS A	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 17 Y	928	1370	930	1048	1136	864	960	730	1272	1750	2094	590	1142.5	2094	2.441239		
837 CELY DEBORAH LEON DE	KENNEDY NORTE MZ 702 SOL 18-1 0702 Y	388	324	310	364	424	360	488	412	484	428	466	476	411.17	494	0.878581		
828 FLOR MORANTE CARMEN E	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 25 Y	280	192	144	168	196	136	208	294	374	300	328	368	249.58	374	0.533298		
838 FLOR MORANTE CARMEN E	KENNEDY NORTE MZ 702 SOL 25 0702 Y	470	602	442	0	896	484	522	536	960	974	990	978	654.5	990	1.398504		
TOTAL		763	794	586	668	1092	630	728	830	1334	1274	1316	1344	904.08	1344	1.931802		
839 SARMIENTO S NELLY	KENNEDY NORTE MZ 702 SOL 26 0702 Y	1785	1800	1510	1512	1648	1408	1166	1240	1166	1240	1166	1240	1166	1800	2.561432		
827 BUSTAMANTE GUEVARA JORGE	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 30 Y	1988	2111	2002	2101	2216	2101	2002	2101	1033	640	1168	1728	0	1337.4	2.216	2.857728	
828 DUMANI MARTHA M RAMIREZ DE	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 36 Y	247	252	398	650	714	0	528	32	0	0	0	328	262.42	714	0.560719		
829 DUMANI RAMIREZ OLIVER	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 36 Y	861	1254	738	836	942	1222	1568	310	660	264	600	752	837.25	1568	1.788986		
830 MANDINI KLEIN RICARDO	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 36 Y	617	782	748	596	1834	1414	300	514	1552	1678	776	916.42	1834	1.958155			
831 ALBUJA FERRO KARINA S	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 36 Y	0	0	592	258	562	1510	1142	228	858	564	444	676	569.5	1510	1.21888		
TOTAL		1725	2288	2474	2340	4052	4146	3010	1256	2084	2400	2720	2532	2585.6	4146	5.524751		
832 CEDENO L ING COM ROQUE	KENNEDY NORTE MZ# 702 SOL# 41 Y	1967	1356	1052	1102	1284	1382	1800	1404	1578	1420	1342	1578	1397.3	1667	2.985577		
840 RICAURTE LILETT R DE	KENNEDY NORTE MZ 702 SOL 38-3 0102 Y	1728	2222	2072	2004	1902	2022	1974	2592	2164	2300	2484	2522	2158.8	2592	4.612892		
841 RICAURTE LILETT R D	KENNEDY NORTE MZ 702 SOL 38-3 0702 Y	940	1144	1090	1108	1262	1166	1108	1166	1170	1132	1272	1334	1155.5	1334	2.468017		
842 RICAURTE LILETT R DE	KENNEDY NORTE MZ 702 SOL 38-3 0702 Y	1065	1486	1472	1378	1086	1514	1504	1878	1414	1522	1732	1732	1422.3	1732	3.038696		

NOMBRE	DIRECCION	1997												1998												AVG. ENVI.	AVG. DEMAND
		ZULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO								
884 GOYA P. JEREMIAS	KENNEDY NORTE MZ# 705 SOL# 13 Y	270	260	248	232	170	190	190	190	195	208	204	209	243	218	25	270	0	4663346								
887 ZAMORA G. WILSON	KENNEDY NORTE MZ 705 SOL 14 0705 Y	337	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	28	167	337	0	060185								
888 GONZALEZ WILSON Z.	KENNEDY NORTE MZ 705 SOL 14 0705 Y	704	660	680	640	852	878	844	1118	1214	864	882	786	885	83	1214	1	182806									
889 MANABANDA C. SIXTO	KENNEDY NORTE MZ 705 SOL 14 0705 Y	1206	1620	1168	1287	1350	1286	1124	1166	1350	982	1270	1156	1247	3	1620	2	665064									
TOTAL		2249	2458	1848	2187	2702	2185	2066	2284	2564	1846	2152	1942	2161	3	2564	4	618056									
890 ALAVA L. FLOR	KENNEDY NORTE MZ 705 SOL 15 0705 Y	1616	2072	1552	1658	1030	1107	1542	1104	1366	1148	1516	1543	1507	2072	3	220085										
891 FRANCO MIVAN	KENNEDY NORTE MZ 705 SOL 15 0705 Y	1804	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	158	83	1904	0	339387									
885 CAMANO ESPIN MARIA	KENNEDY NORTE MZ# 705 SOL# 15 Y	1106	1590	1330	1310	1602	1390	1564	1356	1220	876	1298	1440	1340	2	863604											
TOTAL		3010	1590	1330	1310	1602	1390	1566	1356	1220	876	1298	1440	1466	3010	3	202991										
886 LECARO PAZMINO ROBERTO	KENNEDY NORTE MZ# 705 SOL# 23 Y	1042	910	750	768	512	338	539	581	668	808	666	884	738	83	1042	1	578704									
892 COXA MARIA G DE	KENNEDY NORTE MZ 705 SOL 22 0705 Y	587	584	532	514	602	528	542	556	614	602	606	612	565	92	614	1	209224									
893 BURBANO ING MARCOS	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	478	196	94	80	152	112	32	306	1324	1084	1254	1284	529	67	1324	1	131766									
894 FLORES NIETO RAFAEL G	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	2076	2146	2350	756	1702	2310	2678	2744	2782	2270	2258	1352	2102	8	2792	4	4893234									
895 FABREGA CASTILLO ALFONSO J	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1213	1448	1470	0	0735577									
896 MENDIZABAL VALDIVESO MARCE KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y		0	0	0	0	0	0	0	0	521	585	583	501	462	302	244	5	583									
897 SANKCHEZ MORALES NARCISA E	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
901 CORTES VARGAS PATRICIA	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
902 HEINRICH ING-UME THOMAS	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	317	378	356	302	296	242	158	952	1064	870	1206	638	553	42	1206	1	182514									
903 GILBERT GONZALEZ GUILLERMO	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
904 COBO INTRIAGO CATON	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 1 Y	1704	2134	1360	822	966	866	1182	980	1346	1278	150	1378	1180	5	2134	2	522436									
905 MOSCOSO TOBAR MARCELO	KENNEDY NORTE MZ 801 SOL 1 0801 Y	1488	1824	1644	1714	1876	1628	118	1324	1734	1708	1890	1638	1548	8	1890	3	309473									
906 MOSCOSO TOBAR MARCELO	KENNEDY NORTE MANZ 801 SOL 1 0801 Y	141	146	144	120	142	150	182	178	180	158	158	142	153	42	182	0	327813									
TOTAL		5166	8828	6654	3714	4884	5186	4838	6743	7699	8430	10728	9212	6634	4	10728	14	1761									
898 CORDOVA H. JACINTA	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 2 Y	2004	1888	1768	1694	1646	1900	1800	2098	2108	1948	2080	2320	1918	5	2320	4	099359									
899 DIAZ AGUILAR MARCO EMILIO	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 2 Y	3142	3298	3122	3282	2856	3102	2982	3306	3506	3280	3536	3558	3241	7	3558	6	926638									
TOTAL		5146	5186	4890	4922	4502	5002	4482	5446	5614	5228	5626	5878	5160	2	5878	11	026									
907 UZURIETA ARAUJO JORGE E	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 20 Y	2852	3114	2886	2680	2760	2920	2620	3076	2708	3174	3142	2909	8	3174	6	217593										
900 DIAZ AGUILAR MARCO E	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# 20 Y	1023	1058	1008	1036	1088	948	946	1244	1214	1138	1286	1132	1063	3	1286	2	336004									
TOTAL		3875	4172	3894	3696	3848	3868	3566	4320	3922	3844	4480	4274	4003	1	4480	8	553597									
908 CHAVEZ RODRIGUEZ ECON GILBE	KENNEDY NORTE MZ# 801 SOL# Y	2477	818	556	514	502	584	774	1082	1172	956	1104	1036	946	25	2477	2	021902									
909 ROSMI C. LTDA	KENNEDY NORTE MZ# 802 SOL# 1 Y	2993	2550	2458	2470	3396	0	0	0	0	0	1346	3712	1577	1	3712	3	369836									
910 HOYOS CALERO ABG CRISTOBAL	KENNEDY NORTE MZ# 802 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	00089									
912 MANSSUR A. BOLIVAR	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 1 Y	532	596	556	730	830	852	792	862	878	774	0	0	600	33	862	1	282764									
913 JUEZ B. LUIS	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 1 Y	2457	2272	2196	2058	2364	2382	3130	2782	2644	2862	2482	2436	2480	6	3130	5	319423									
914 POLIT C. CATUZKA	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 1 Y	2375	2066	1292	1152	1646	834	856	650	510	690	572	606	1102	6	2375	2	395947									
915 PAZMINO RODRIGUEZ JORGE	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 1 Y	794	787	512	624	842	778	934	944	1032	1136	1058	886	843	92	1136	1	803241									
916 CUELLAR GONZALEZ JUAN	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1414	117	83	1414	0									
917 DUPLAJ GARRIDO JAIME J	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
918 ASPIAZU HANSEN VIK MARIA L	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 1 Y	279	440	416	354	456	438	417	669	478	422	430	430	437	58	689	0	935007									
TOTAL		6437	6163	4662	4918	6142	5264	6129	5937	5342	5874	4542	5572	5591	8	6437	11	94836									
926 CASANOVA GARRIDO NEPTALI S	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 2 Y	33	38	33	44	0	37	39	40	37	0	0	20	26	583	44	0	056802									
927 CASANOVA GARRIDO NEPTALI	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 2 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1002	1212	1254	630	08	2498	1	346332								
TOTAL		33	38	33	44	0	37	39	40	37	0	1002	1212	1254	630	08	2498	1	346332								
928 ALMEIDA Z. MARCOS	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	8	270	284	248	222	278	214	300	256	334	342	328	256	83	342	0	548789									
929 SANCHEZ MALDONADO GLENDA	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	464	0	505	264	382	371	0	1324	266	0	0	0	266	67	1324	0	640313									
930 SEGURA CHAVEZ MANUEL DE J	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	40	284	254	302	352	336	334	292	156	44	0	0	200	33	352	0	428063									
931 SARAVIA VILALOBOS DANIEL	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	295	190	308	268	350	322	344	318	322	298	268	290	299	42	350	0	639779									
932 ARTEAGA VALDIVESO MARCELO	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	166	372	514	212	220	144	114	77	101	86	92	149	33	372	0	319088										
919 SCHNEIDER COHN FRANK M	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	8	54	86	50	202	192	168	82	122	7060	358	328	725	67	7060	1	55057									

NOMBRE	DIRECCION	1997												1998												AVG. DEMAND
		JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AVG. PWR	PEAK PWR											
920 SAA BONILLA, JORGE A.	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	180	162	152	196	256	128	172	108	154	112	82	2	144.5	256	0.308761										
921 RICAURTE RAMA, NELSON D	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	369	500	416	392	421	424	232	408	416	500	418	32	379	500	0.809829										
922 YCAZA SUAREZ, RICARDO J	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	921	1006	1046	1140	942	942	1300	1232	1300	1278	1300	330	964.08	1380	2.060007										
923 FANTONI, YOLANDA VELASCO DE	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	138	246	160	126	192	162	208	214	212	168	150	130	175.67	248	0.375356										
911 AYERVE ROSAS, ISAAC	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	1336	246	246	112	234	212	202	198	214	188	114	54	284.67	1336	0.608262										
935 YANEZ RAMOS, GUSTAVO	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 3 Y	0	0	0	0	0	0	160	230	234	36	83	333	336	0.178063											
TOTAL		3935	3364	3571	3372	3971	3511	3068	3478	4867	10703	2092	1620	3962.5	10703	8.466888										
924 JALL, SANCHEZ, MAGGIE	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 4 Y	297	300	448	360	310	332	236	492	490	656	664	623	434	664	0.92735										
925 DUPLAJA GARCIA, JAIME	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 13 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	30	0.006342										
933 GAUVANZ GOMEZ, CAROLA	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 4 Y	538	302	460	358	0	0	0	0	0	0	0	0	1.38	536	0.294872										
934 ORDONEZ ZAMORA, RENATO	KENNEDY NORTE MZ# 803 SOL# 16 Y	1327	484	2718	924	1342	1210	952	0	1153	982	0	852	995.33	2718	2.126781										
941 BALAZAR LOPEZ ELBA L	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
937 YRIAS WESTPHALEN, GOSSELINK	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 1 Y	951	904	1106	964	957	462	930	978	1036	1062	804	1010	932.83	1106	1.993234										
938 GARCIA RODRIGUEZ, ARIANA E	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
TOTAL		951	904	1106	964	957	462	930	978	1036	1062	804	1010	932.83	1106	1.993234										
936 GUILLERMO VALERO, AUGUSTO	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 10 Y	409	456	428	424	480	464	518	454	512	462	478	444	460.75	518	0.984509										
939 ARELLANO DELVECHOU, ROBER	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 11 Y	363	418	400	390	337	470	540	496	514	482	649	566	457.92	649	0.969822										
940 ARELLANO DELVECHOU, ROBER	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 11 Y	557	356	312	384	371	258	340	1370	854	798	746	562	576.5	1370	1.231838										
941 ARELLANO DELVECHOU, ROBER	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 11 Y	835	752	620	711	632	628	860	708	603	723	678	713.83	860	1.525285											
942 MARTINEZ AYORA, PATRICIO	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 11 Y	508	522	534	624	770	621	716	762	720	758	2117	454	758.67	2117	1.621083										
943 ARELLANO DELVECHAN, SANDRA	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL# 11 Y	0	0	329	362	310	480	532	486	468	332	708	574	385.08	708	0.822828										
TOTAL		2281	2048	2195	2491	2420	2467	2968	3832	3374	2973	4943	2832	2902	4943	6.200855										
945 SCHNEIDER CHAVEZ BORIS	KENNEDY NORTE MZ# 804 SOL 7-6-0804 Y	2373	2486	2432	2204	2548	2284	2710	2460	2894	2050	3162	2724	2528.3	3162	5.402244										
946 PAREDES ALVARADO, DR MARIO I	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL# 7 Y	911	1100	958	900	970	960	982	898	1022	978	1088	1078	986.75	1100	2.10844										
947 GORDILLO GIANELLA VITO DE	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL# 1 Y	643	704	744	673	730	668	892	810	688	542	824	474	666.08	892	1.423255										
948 RAMIREZ RIZO, ALFREDO	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL# 1 Y	140	34	4	16	30	30	30	136	780	578	832	882	289.17	882	0.617877										
TOTAL		783	736	748	689	760	699	922	748	1446	1118	1456	1356	955.25	1456	2.041132										
949 VERA CEREZO, JOHN	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL# 8 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	865	72.083	865	0.154024									
950 SAFDIE, ROBERT	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL# 17 Y	2016	2842	2582	2536	2988	2876	2800	3264	3388	2680	3180	3242	2958.5	3388	6.321581										
951 RIVERO MENENDEZ, DR LUIS	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL# 22 Y	413	0	399	392	409	386	712	702	700	666	694	664	513.08	712	1.066332										
952 VELEZ, DRA LUCY VEINTEMILLA	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL# 5 Y	1277	1116	1108	1056	1204	1064	1268	1272	1478	1344	1182	1222	1215.9	1478	2.598113										
953 SORIA, MARTHA M DE	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL 10 0805 Y	4	2	36	46	100	80	90	56	156	130	204	142	87.333	204	0.18661										
955 ROISAS M, ABG ERNELO	KENNEDY NORTE MANZ 805 SOL 10 0805 Y	902	956	426	436	368	282	0	320	320	320	320	320	413.33	956	0.883191										
TOTAL		906	956	482	482	458	362	90	378	478	450	524	462	500.67	956	1.069801										
954 DUENAS P, MARCOS	KENNEDY NORTE MZ# 805 SOL 21 0805 Y	978	930	1002	912	1124	1028	1120	1028	1102	828	1052	1224	1027	1224	2.194444										
955 JUMBO ANA, MARTRUS DE	KENNEDY NORTE MANZ 805 SOL 13 0805 Y	1216	1156	960	898	934	908	913	943	1012	896	852	780	956	1216	2.042735										
957 CUEVA GUAMAN, MILDER DEL R	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL# 3 Y	3420	3714	3162	2916	2798	3380	3812	4032	3964	3290	2740	3184	3334.3	4032	7.124644										
974 ALAVA IZQUIERDO, LYNDIA J	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL# 1 Y	1141	1112	1516	1222	1248	964	1288	1230	1326	1162	1302	1340	1190.6	1516	2.566802										
958 GRANIZO OBREGON, SEGUINDO	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL# 1 Y	873	736	596	682	1122	762	1162	534	524	720	648	586	729.58	1162	1.588039										
TOTAL		1814	1848	2112	1404	2370	1728	2450	1764	1650	1682	1950	1944	1926.2	2450	4.115741										
959 CRESPO, MARIA SOLIS DE	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL# 3 Y	948	1096	1090	924	1198	1344	1778	1306	1604	1318	1326	1408	1778	2732.906											
968 VILLACIS S, ING JOSE	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL 3 0806 Y	1581	1742	1566	1428	1762	1710	2034	2030	2122	1734	2052	1884	1803.8	2122	3.854167										
TOTAL		2527	2848	2658	2352	2960	3054	3812	3336	3726	3052	3378	3292	3082.8	3812	6.587073										
960 BORJA ZAVALA, DR JOSE	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL# 5 Y	1908	2196	1638	2048	2028	2372	2398	2472	2308	2210	2214	2212	2166.8	2472	4.629886										
967 PINARGOTE FATIMA P DE	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL 5 0806 Y	1200	1344	1864	1608	1530	1682	1832	1284	1242	54	72	0	1645.2	7808	3.515313										
TOTAL		3128	3540	3502	3856	3558	4054	4030	3786	3560	2264	2286	2212	3812	9856	8.145299										
961 LEON MENDOZA, MAURO C	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL# 7 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
962 GRUBER ULLAURI, MARIO E	KENNEDY NORTE MZ# 806 SOL# 18 Y	986	780	1836	898	1304	1796	2078	2124	2310	2288	2468	2264	1765.2	2468	3.77396										

NOMBRE	DIRECCION	1997												1998												AVG. KW-H	PEAK KW-H	AVG. DEMAND
		JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO									
963 ALAVA PAEZ ANGEL T	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 11 0806 Y	1372	1550	1716	1628	1438	1560	1500	1456	1536	1456	1504	1500	1514.7	1716	3.236467												
964 YANEZ B. JORGE	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 14 0806 Y	2927	3638	2692	2728	3150	3300	3196	3196	3376	3196	3196	3180	3211.8	4018	6.862714												
965 CELLERIS BETTY M	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 17 0806 Y	1742	2064	2008	1342	1266	1054	0	1160	1160	1160	1160	1160	1273	2064	2.720085												
966 ALJAH H. LUIS A	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 8 0806 Y	1566	1604	1194	1406	981	1124	1362	2066	2066	1470	1580	1706	1478.9	2066	3.160078												
969 RIVAS R. GALO	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 8 0806 Y	783	868	790	862	1066	978	1002	862	1182	1132	1366	1082	1003.8	1386	2.144765												
970 GUEVARA B. ANN R	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 6 0806 Y	2740	3752	3604	4312	4034	4352	3158	2650	0	7	2742.5	4352	2742.5	4352	5.860043												
TOTAL		3523	4640	4584	5174	5122	5330	2306	3484	4340	3882	1366	1064	3746.3	5330	8.004808												
971 MIRANDA B. ING EDUARDO	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 9 0806 Y	1696	1854	1412	1722	1966	1862	2056	1944	2106	1832	1786	1746	1834.7	2106	3.920228												
972 FRANCO M. DR JULIO	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 9 0806 Y	725	944	776	830	958	868	1000	942	928	1020	884	900.92	1020	1.925036													
TOTAL		2621	2598	2188	2552	2956	2730	3056	2842	3048	2756	2806	2830	2735.6	3056	5.845264												
973 OJEDA RUIZ JUAN	KENNEDY NORTE MZ 806 SOL 10 0806 Y	958	1248	1112	1208	1220	1104	1248	1214	1604	1264	1314	1376	1222.5	1404	2.612179												
975 LUNA NIETO MARIA L	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 15 Y	231	254	212	192	256	228	192	178	252	216	228	218	221.42	256	0.473113												
976 TAPIA GINA FAYTONG DE	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 11 Y	938	1650	1386	1336	1364	1284	1450	1600	1556	1662	1678	1332	1429.5	1678	3.054487												
977 FAYTONG VELASQUEZ LUIS	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 11 Y	869	300	894	500	542	520	660	436	614	620	602	608	582.08	669	1.243788												
983 VILLEGAS B. RAMON	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 1 0807 Y	2853	2258	1862	1914	2188	2084	1510	1380	1624	1454	1552	1524	1851.9	2893	3.967087												
TOTAL		4700	4298	3892	3750	4094	3868	3620	3424	3794	3636	3852	3464	3863.5	4700	8.255342												
978 CEDEÑO GALARZA RAMON	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 6 Y	582	530	562	632	590	600	748	660	544	538	544	442	596	600	1.273504												
979 PERDOMO GARGIJA NICHOLAS C	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 6 Y	0	0	0	0	6516	1756	1860	358	668	118	94	336	977.33	6516	2.088319												
980 PICARRO PERDOMO EDUARDO	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 6 Y	870	1198	916	872	926	882	848	680	668	836	932	982	884	1198	1.888889												
982 CHAVEZ GOMEZ BYRON	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 6 Y	322	2577	948	808	602	910	424	708	510	774	608	780	822.25	2577	1.756944												
TOTAL		1754	4305	2426	2310	8634	4050	3678	2604	2210	2266	2540	3279.6	8634	7.007657													
981 WAKIMOTO ING. ING SEJUE	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 15 Y	3275	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	273.08	3275	0.583511													
984 MENA B. DR IVAN	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 13 0807 Y	306	224	150	238	206	284	458	384	474	432	408	402	330.5	474	0.706197												
985 CHECA LEONOR T DE	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 13 0807 Y	307	340	292	280	400	382	432	428	340	280	308	348	344.42	432	0.735903												
TOTAL		613	564	442	518	606	666	890	810	814	712	716	748	674.92	890	1.44213												
986 ALDAZ MARTHA B DE	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 5 0807 Y	24	40	34	62	20	22	740	134	12	10	36	12	95.667	740	0.204416												
985 ALDAZ MARTHA B DE	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 5 0807 Y	1103	1286	1162	1090	1186	1184	1088	1324	1192	1186	690	182	1065.3	1324	2.254808												
TOTAL		1127	1326	1196	1152	1206	1186	1838	1458	1204	1196	728	194	1150.9	1838	2.459224												
987 MARRAÑO LING CARLOS	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 8 0807 Y	13670	1728	2606	1022	768	752	794	658	844	568	668	650	2044	13670	4.367521												
988 LUQUE ORMENO YESENIA	KENNEDY NORTE MZ 807 SOL 9 0807 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.023504												
990 ALVARADO E. VINICIO	KENNEDY NORTE MANZ 807 SOL 13 0807 Y	224	200	192	318	474	432	342	424	318	368	360	0	304.33	474	0.850285												
991 TOLEDO F. DRA RITA	KENNEDY NORTE MAZ 807 SOL 13 0807 Y	219	0	83	218	232	258	210	200	148	234	256	326	196.67	326	0.424501												
TOTAL		443	200	275	536	706	690	552	624	466	602	618	326	503	706	1.074786												
992 PARROCUIA SAN GABRIEL	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	1451	1478	1262	1190	1390	1284	1340	1254	1550	1400	1288	1300	1347.3	1550	2.878739												
993 HUMANA S.A.	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	7333	0	2978	2760	2965	2805	0	5227	0	0	0	0	1622.3	5227	3.406524												
994 PARROCUIA SAN GABRIEL	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	640	0	114316													
995 CRUZ ALARCON ARQ PATRICIO	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	4247	1576	1550	1602	1696	1574	1048	154	1830	2210	2434	2660	1881.9	4247	4.021189												
996 COELLAR PUNIN MARIA M	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	542	422	1382	1524	1844	1706	2092	2056	2374	2158	2318	2116	1711.3	2374	3.656695												
997 PAREDES ALAVA EFRAIN I	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1714	142.83	1714	0.305199												
998 SOLORZANO SOLORZANO ELINA	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
999 RIVERA AYALUCA SANORA E	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
TOTAL		7522	1996	5910	5886	6509	6085	3140	7439	4204	4368	4752	7130	5411.9	7522	11.563392												
1000 CEVALLOS JURADO LUIS	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 4 Y	0	0	0	0	0	0	10	696	1488	1148	1328	1088	480	1488	1.025641												
1001 BUSTAMANTE MORALES VICTOR	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 4 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													
1003 HUMANA S.A	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 4 Y	1466	1575	1586	1589	1636	1015	2	0	8	8	8	8	8	8	1.73344												
TOTAL		1466	1575	1586	1589	1636	1015	12	696	1488	1156	1336	1038	1291.3	1466	2.759081												
1002 MUNOZ DRA NELLY ZAMBRANO I	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 13 Y	1197	828	768	889	859	740	1068	1062	1176	1142	1350	1392	1040.1	1392	2.2724												
1004 SOLIS ESPINOZA GALO	KENNEDY NORTE MZ 901 SOL 7 Y	1837	1358	1308	1190	1444	1316	2002	2272	2328	1278	1514	1570	1634.4	2328	3.492343												

NOMBRE	DIRECCION	1997												1998												AVG. KWH	PEAK KWH	AVG. DEMAND
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO									
1042 SAAVEDRA M. SYLVIA	KENNEDY NORTE MZ 903 SOL 15.1 0903 Y	147	130	106	106	118	128	116	112	114	154	162	224	244	146	25	244	0	3125									
TOTAL		3202	3898	2944	3238	3640	3556	3860	3564	4100	3104	3668	3850	3561	2	4100	7	609333										
1043 NUÑEZ JORDAN ENRIQUE	KENNEDY NORTE MZ 903 SOL 22 0903 Y	394	516	533	534	630	666	742	970	1556	1004	1508	1284	850	5	1556	1	836538										
1044 MUNOZ S. ING MARCELO	KENNEDY NORTE MZ 903 SOL 23 0903 Y	2195	2170	2898	1333	2528	2198	2780	2240	2004	2008	2584	2276	2275	3	2898	4	861645										
1047 VILLAFUERTE M. MARCO	KENNEDY NORTE MANZ 903 SOL 31 0903 Y	1913	1090	938	902	1009	1154	1246	1042	1412	958	1848	1516	1235	7	1913	2	640313										
1049 RUIZ TORAL GERMAN	KENNEDY NORTE MZ# 904 SOL 7 Y	248	279	298	283	296	668	1036	944	1302	1094	1042	0	624	17	1302	1	333689										
KENNEDY NORTE MZ# 904 SOL 7 Y		0	0	0	0	0	0	128	368	432	406	1156	1020	292	5	1156	0	625										
1055 ZAJALA ALVEAR. BAOH NAIM	KENNEDY NORTE MZ# 904 SOL 7 Y	0	0	0	0	0	0	226	122	170	156	174	174	85	167	226	0	18198										
KENNEDY NORTE MZ# 904 SOL 7 Y		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
TOTAL		248	279	298	283	296	668	1360	1434	1904	1656	2372	1194	1001	8	2372	2	14067										
1061 ROCA POMBAR. JOSE	KENNEDY NORTE MZ# 904 SOL 8 Y	404	486	292	384	470	428	524	498	620	304	428	718	468	718	468	718	1										
1062 EXPORTADORA DEL PUERTO SA	KENNEDY NORTE MZ# 904 SOL 8 Y	0	110	486	490	518	742	563	601	632	616	637	0	449	42	742	0	960282										
1063 SOLANO HIDALGO. PATRICIA	KENNEDY NORTE MZ# 904 SOL 8 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	218483										
1066 HIDALGO M. ECON PATRICIA	KENNEDY NORTE MANZ 904 SOL 8 0904 Y	214	236	200	150	132	190	90	80	98	194	242	68	157	67	242	0	336896										
1067 HIDALGO M. ECON PATRICIA	KENNEDY NORTE MZ 904 SOL 8 0904 Y	1234	1190	1056	1392	1266	1164	1566	1264	1756	1622	1414	980	1326	5	1756	2	834402										
KENNEDY NORTE MZ 904 SOL 8 0904 Y		1852	2002	2034	2416	2266	2524	2775	2443	3106	3029	2987	2392	2503	8	3106	5	350071										
TOTAL		707	566	528	650	600	660	752	782	784	686	796	712	700	25	860	1	496261										
1064 MARICH. OLGA RIERA DE	KENNEDY NORTE MZ# 905 SOL 5 Y	616	748	566	602	692	686	920	754	808	770	750	890	716	83	920	1	531695										
1068 VINUEZA ALVAREZ. LCCO LUIS	KENNEDY NORTE MZ# 905 SOL 7 Y	1982	2054	1802	1786	2180	2408	3314	3014	3480	3168	3430	3186	2636	2	3480	5	630696										
1069 LARA DAVALOS. CLEOPATRA	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 1 Y	176	194	160	308	316	259	313	321	306	324	82	2	231	75	324	0	495192										
1060 SALAZAR ALVAREZ. CARLOS E	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 1 Y	0	0	0	168	366	360	256	313	300	298	314	177	204	33	366	0	43661										
1061 SEGARRA VIVAR. EDGAR	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 1 Y	0	0	0	0	2	380	550	670	760	698	670	518	354	760	0	75641											
1062 ABRAMIC S.A	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1063 ZAMORA PACHECO. ABDO JULI	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	232	170	182	312	74	667	312	0	159544										
1064 BERMELLO PIGUAVE. JOSE M	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	740	690	4447	2506	698	58	4447	1	492699										
TOTAL		176	194	160	476	684	899	1119	1304	2338	2180	5695	3515	1563	3	5695	3	340456										
1065 SILVA BRIONES. ING KETTY	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 3 Y	2179	2056	2210	2310	2894	2412	2894	2645	2890	1908	1128	2365	4	2894	5	056446											
1076 SILVA BRIONES. KETTY	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 3 Y	1125	1128	964	914	892	824	1078	1054	1080	722	1074	878	977	75	1128	2	089209										
TOTAL		3304	3784	3174	3224	3786	3236	3772	3702	3970	2982	2006	3344	2	3970	7	145855											
1066 RODRIGUEZ G. DANIELE	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 6 Y	1935	2584	2214	2492	2392	2426	3062	3064	3144	3078	2814	2685	1	3144	5	737368											
1067 RAMIREZ MASSUJI. ROMMEL E	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 11 Y	368	396	356	360	464	428	562	602	176	528	558	578	447	17	602	0	955484										
1068 PALACIOS CHACON. TERESA	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 11 Y	170	148	104	78	98	118	174	138	212	158	122	144	138	5	212	0	266594										
1069 NUÑEZ NUÑEZ. HUGO M	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 11 Y	542	582	506	452	522	450	658	568	680	830	650	664	578	83	680	1	23255										
1070 VELASTEGUI COELLAR. WILSON	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 11 Y	150	158	140	162	148	154	176	173	173	179	2	0	137	08	192	0	292913										
1071 HERRERA GALLARDO. PABLO R	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 11 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	198	104	25	198	0	053419											
1072 MORA CALDERON. MARCOS G	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 11 Y	0	353	464	418	466	486	438	536	612	494	564	560	451	75	612	0	965278										
TOTAL		1230	1827	1570	1500	1696	1636	2008	2035	1853	1969	2122	2050	1776	3	2122	3	795584										
1073 TERDOMO. MERCY GUTIERREZ	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 12 Y	332	342	338	348	316	462	356	400	428	298	308	1480	450	17	1480	0	961895										
1074 ARANGO CARVAJAL. DR-CAMILO	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 12 Y	849	818	852	654	428	362	516	502	500	468	420	488	554	75	849	1	185363										
1075 TAMAYO MUECKAY. LUIS F	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 12 Y	380	446	388	384	456	520	444	506	478	532	508	486	83	550	0	997507											
TOTAL		1581	1608	1376	1366	1200	1344	1316	1408	1476	1244	1258	2474	1471	8	2474	3	144765										
1077 CARVAJAL AMAYA. PATRICIA	KENNEDY NORTE MZ# 906 SOL 5 Y	56	64	52	54	90	304	142	167	282	232	160	140	146	5	304	0	313034										
1078 MAYORA R. ABG JULIO	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 1 Y	351	422	340	358	368	382	384	384	562	470	440	0	372	75	562	0	796474										
1079 FREIRE JARAMILLO. NANCY	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 1 Y	66	402	118	46	12	24	305	384	30	266	482	532	205	532	205	0	438034										
1080 PASTORELLI VALENTINI. FRANCO	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 0 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1081 FREIRE JARAMILLO. NANCY	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 1 Y	790	684	716	850	996	784	768	752	68	92	36	0	561	33	966	1	189463										
1082 CORONEL LOJIN ARQ SONIA	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 1 Y	20	0	94	64	110	100	136	90	336	56	412	0	118	33	412	0	252849										
1083 SALZMAN GROSSER. LUISA	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 1 Y	1012	1796	1590	1834	1948	1976	2404	2152	1916	2256	1544	1668	1841	3	2404	3	934473										
1084 SALZMAN GROSSER. LUISA	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 1 Y	451	156	112	134	0	354	166	156	240	308	328	578	248	42	578	2	530805										
1099 ALMEIDA DELGADO. OSCAR	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
TOTAL		2273	2836	2512	2882	3054	3214	3474	3150	2560	2714	2318	2246	2769	4	3474	5	917557										

NOMBRE	DIRECCION	1997												1998												AVG KW/H	PEAK KW/H	AVG DEMAND
		JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO									
1005 OCHOA E. ALFREDO	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 2 Y	2486	2722	2672	2720	2349	2696	2858	2422	1746	1850	2692	2528	2495	1	2896	5	33	1375									
1006 ORTEGA DARQUEA, LUIS F	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 3 Y	356	514	480	600	704	896	494	546	578	714	1178	1170	687	58	1178	1	468	195									
1007 ROMERO C. ENRIQUE	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 3 Y	1019	1330	1110	812	836	718	626	690	758	530	386	1096	817	75	1330	1	747	329									
TOTAL		1378	1844	1608	1432	1540	1614	1120	1256	1336	1544	1468	2266	1505	3	2266	3	2165	24									
1008 BICOURET LYNCH, JORGE	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 4 Y	2040	1564	1825	1970	1847	1943	2035	1579	1348	1460	1510	1192	1894	4	2040	3	6205	48									
1009 ALTAMIRANO DAVILA, PIEDADA	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 4 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1007 ORDONEZ M. MAGDALENA	KENNEDY NORTE MZ 907 SOL 4 0907 Y	4812	2236	2110	1834	952	2	2	2	1542	1744	2510	2152	1641	3	4812	3	507	123									
TOTAL		6652	3620	3935	3604	2799	1945	2035	1651	3084	4260	3408	3365	9	6952	7	2562	32										
1000 PINDAROTE, ANA JARAMILLO	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 6 Y	450	564	642	542	592	890	781	833	875	655	863	3096	950	25	3096	2	030	449									
1001 HUMANA S.A.	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 6 Y	0	0	0	6137	6341	5596	6888	7326	7456	7952	7946	8264	5300	5	8264	11	32	585									
1094 CORREA FIGUERA, HILDA M	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 6 Y	116	68	94	100	91	130	118	84	74	0	174	94	917	0	174	0	202	813									
1006 AGRICOLA PINOBA S.A.	KENNEDY NORTE MZ 907 SOL 6 0907 Y	3150	3302	2830	3010	2688	3408	3762	3481	4599	0	2832	7	4599	0	2832	7	4599	0									
TOTAL		3716	3934	3570	9789	10112	10024	11248	12005	11866	13480	8429	11534	9178	3	13480	19	61	182									
1092 FREIRE JARAMILLO, NANCY E	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 5 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1093 FREIRE ROBALINO, SEGUNDO M	KENNEDY NORTE MZ# 907 SOL# 5 Y	0	0	0	0	0	0	1443	1300	2102	1852	2550	2240	957	25	2550	2	045	406									
TOTAL		0	0	0	0	0	0	1443	1300	2102	1852	2550	2240	957	25	2550	2	045	406									
1095 FREIRE J. FRANCISCO	KENNEDY NORTE MZ 907 SOL 13 0907 Y	1081	1148	660	814	1076	1084	1304	1178	1310	1032	1140	1178	1102	1	1310	2	35	4879									
1096 PASTORELLI NANCY F DE	KENNEDY NORTE MZ 907 SOL 14 1 0907 Y	2228	730	778	512	695	492	1070	414	774	548	844	1124	859	08	2228	1	83	6648									
1101 PEREZ FALQUEZ CARLOS	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	328	492	248	262	208	178	420	476	696	312	270	246	346	33	696	0	740	028									
1102 SUESCUM G. ALBERTO	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	1834	3538	802	832	748	878	492	714	884	894	574	778	1080	7	3538	2	207	285									
1103 MONTESINOS B. JOSE M	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	1164	1320	900	906	986	958	1072	1034	714	776	1236	1336	1033	3	1336	2	207	285									
1104 PEREZ FALQUEZ, CARLOS	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	297	20	16	16	16	36	60	4	36	276	274	178	102	92	297	0	21	907									
1105 DESTAC SEGURIDAD PRESIDENCI	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	247	476	358	482	453	546	614	822	1292	426	452	442	550	42	247	0	17	6104									
1108 BRAVO CEDILLO, JORGE L	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	0	0	236	228	301	398	484	486	460	490	574	506	347	58	574	0	74	2869									
1107 VASQUEZ MURILLO, MANUEL	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	210	214	190	180	198	198	172	244	206	226	236	196	213	33	296	0	45	584									
1100 PEREZ FALQUEZ CARLOS	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	463	346	264	258	262	382	456	422	442	490	432	470	390	75	490	0	834	636									
1106 DURAN ORA MARTHA ZORRILLA	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1109 NUÑEZ CONGRANS, ANA L	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	1928	1346	922	904	668	0	922	0	102	422									
1110 MOLINARI PAZMINO, CRISTIAN	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	700	1588	1034	532	816	496	588	310	228	320	296	32	629	17	1634	1	344	373									
1111 PEREZ FALQUEZ, CARLOS I	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	403	0	0	369	0	122	166	172	164	196	174	148	83	403	0	31	802										
1112 PEÑA SALAS, SUSANA V	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	842	1150	470	542	745	250	486	394	346	330	360	368	521	92	1150	1	115	207									
1113 DESTAC SEGUR PRES REPUBLICA	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	74	48	52	20	41	48	32	38	52	26	42	44	43	083	74	0	092	058									
1114 LARREA MARTINEZ, RODRIGO G	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 1 Y	1	0	1432	1480	1432	1656	1696	1734	1672	1664	1872	1932	1397	6	1932	2	98	6789									
TOTAL		2483	3144	3652	3221	3296	2834	3558	4992	4260	3916	4102	3688	3611	2	4992	7	71	8305									
1115 MAYA CEBALLOS, DIEGO	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 2 Y	0	0	0	0	0	284	396	460	348	348	424	418	225	33	460	0	481	481									
1116 VELEZ PINA, MELANIA	KENNEDY NORTE MZ# 1003 SOL# 2 Y	0	296	652	652	632	750	622	634	530	562	530	462	526	83	750	1	125	712									
1122 BOWEN R. JACQUELINE	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 2 1003 Y	1570	1522	1492	1568	0	488	562	580	912	466	684	514	865	67	1570	1	849	715									
1123 GONZALEZ B. RUTH M	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 2 1003 Y	120	236	202	180	202	156	224	216	206	394	122	154	201	5	394	0	430	566									
TOTAL		1690	2054	2346	2408	634	1678	1794	1900	1996	1826	1760	1548	1819	3	2406	3	887	464									
1117 ALARCON S JACKIE	KENNEDY NORTE MZ 1 003 SOL 3 1003 Y	57	54	36	38	46	54	54	74	64	52	72	74	56	25	74	0	120	192									
1118 ALARCON S JACKELINE	KENNEDY NORTE MZ 1 003 SOL 3 1003 Y	0	0	28	40	12	0	0	0	0	0	0	0	8	333	40	0	14	601									
1119 ALARCON S JACKELINE	KENNEDY NORTE MZ 1 003 SOL 3 1003 Y	161	148	168	152	136	166	178	162	174	128	146	130	155	75	186	0	332	799									
TOTAL		216	202	232	230	194	240	232	238	206	160	218	204	218	83	240	0	467	583									
1120 AZAR M. EDUARDO	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 3 Y	9120	8560	6880	6160	9760	7120	8320	6960	3200	2090	2000	560	5620	12	4369	12	4369	0									
1121 LARREA M. ABG RODRIGO	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 15 1003 Y	726	888	1132	120	696	902	774	2062	1962	1545	1960	1665	1214	3	2062	2	594	729									
1124 BAQUERIZO G. CARLOS	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 3 1003 Y	1259	1318	1034	1050	1156	1084	1132	1206	1296	926	382	508	1029	3	1318	2	199	252									
1125 ARROYO P. ENRIQUE	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 3 1003 Y	640	1048	584	600	762	640	832	754	866	738	1072	942	782	5	1072	1	672	009									
1126 ALARCON S JACKIE	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 3 1003 Y	1635	2170	1504	1632	1406	1696	2092	1594	2362	1414	2	52	1477	8	2362	3	157	585									
1127 GARCIA BERNARDO	KENNEDY NORTE MZ 1003 SOL 3 1003 Y	336	550	630	184	470	1264	750	478	588	608	632	532	585	17	1264	1	250	356									

NOMBRE	DIRECCION	1997												1998												AVG. DEMAND
		JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AVG. DEMAND	PEAK DEMAND											
TOTAL		3870	5086	3752	3666	3794	4586	4698	4114	5132	3676	2088	2034	3874.7	5132	8.279202										
1128 ECHEVERRIA A. MAURICIO	KENNEDY NORTE MZ#1004, SOL#1 Y	1160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96.667	1160	0.206953										
1129 GILRANSA	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	1987	2084	1960	1690	2280	2150	2360	2250	2846	2076	2036	2150	2188.9	2846	4.677172										
1130 LEGARDA LORONA, INES	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	1817	1844	1484	1630	1688	1500	1968	1952	1910	1802	2036	1880	1774.3	2036	3.791132										
1131 BARRIONUEVO ROMERO, NELSON	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	1262	1326	1064	1118	1320	1010	1210	1232	1296	1250	1462	1136	1224.5	1462	2.616453										
1132 SIERRA MARTINEZ, WYNNIE C	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	714	572	1014	674	540	450	572	545	558	492	394	906	620.17	1014	1.325142										
1133 CONDOMINIO OLGA RAQUEL	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	0	36	66	72	58	58	60	66	72	68	82	76	59.667	82	0.127493										
1134 RAMON FREIRE, ELENA	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	0	0	0	16	16	50	148	128	68	76	210	278	84.167	278	0.179843										
1135 MARTINEZ SORIANO, VICENTE	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1146 SANTANA HUNGRIA, LUISA	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL# Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1136 BARRAGAN MARTINEZ, ING. DARI	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	2350	0	230	400	262	738	1062	562	1066	860	930	870	783.33	2350	1.673789										
1137 BOBADILLA BOCCERO, DR FELIX A	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	2034	2296	1584	1903	2022	1866	2134	2284	2290	2438	2828	2600	2190.9	2828	4.681446										
1138 CONDO OLGA RAQUEL	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	0	15	128	110	102	80	68	50	42	34	52	872	112.58	872	0.240563										
1139 MARTINEZ CEVALLOS, VICENTE	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1140 NUÑEZ VALAREZO, ING MARIO	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	240	218	192	254	198	296	230	298	218	248	254	234	235.33	298	0.502849										
1141 DIAZ RONI, RAQUEL	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	3	512	618	620	344	552	518	482	586	444	550	618	487.25	620	1.041132										
1142 VILLACISAGUILAR, NAPOLEON	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	1177	1156	1028	828	952	888	920	808	964	1144	1172	1082	1007.9	1177	2.153668										
1143 MOROCHO VILLACIS, ESTHELA	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#1 Y	0	233	270	270	288	228	110	0	270	0	0	0	116.42	288	0.248754										
TOTAL		5804	4432	4046	4385	4168	4546	5138	4424	5296	5156	5780	6056	4933.8	6056	10.5422										
1144 LOPEZ SANTANA, ENRIQUE B	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#2 Y	501	520	474	481	432	512	610	738	632	574	552	508	544.5	738	1.163462										
1145 BOBADILLA, JENNY ENRIQUEZ C	KENNEDY NORTE MZ#1008, SOL#9 Y	70	28	64	52	161	124	82	72	68	84	82	78	78.583	161	0.167913										
1147 MANTO SANTOS, CARMEN M	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL# Y	1773	1584	1374	610	778	678	722	622	784	600	662	616	897.25	1773	1.917201										
1148 TUCKER FARFAN, CESAR	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL# Y	0	0	0	3	4	2230	692	934	958	860	884	820	633.75	2320	1.354167										
1155 MARTINEZ POZO, MARIA DE L	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL# Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1149 ORDOÑEZ, ANTONIO	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#1 Y	95	126	194	76	84	92	138	140	234	12	114	208	126.25	234	0.269765										
1150 DAMERVAL AROSEMENA, SONIA	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#1 Y	741	771	685	892	908	800	895	602	886	654	774	719	777.25	908	1.660791										
1151 REAL ANDRADE, FATIMA M	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#1 Y	609	574	498	541	555	1378	1290	1360	808	744	910	1248	873.58	1378	1.866631										
1152 NIETO GALLINO, MARIA C	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#1 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1153 BELLOLO JAIL, ENA P	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#1 Y	467	492	471	492	428	386	310	362	364	268	192	0	351.83	492	0.751781										
1154 JURDACK HADID, GEORGES M	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#1 Y	302	304	278	522	78	72	96	88	98	88	56	0	165.17	522	0.35292										
TOTAL		2214	2269	2124	2523	2053	2728	2869	2552	2390	2430	3024	2287	2441.1	3024	5.21599										
1156 MARTINEZ B, LENIN	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	222	246	232	228	243	254	276	290	288	286	348	322	268.58	348	0.573896										
1157 VELOZ V, ING ALFREDO E	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	146	194	170	202	264	262	208	218	242	430	400	232	247.33	430	0.52849										
1158 SHAMASHTA ZI, HENRY J	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	1495	1552	1372	2144	1592	750	872	128	952	956	1188	1088	1174.9	2144	2.510506										
1159 ORTEGA P, LUIS A	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	1027	856	716	870	876	704	1528	1154	1394	724	1128	1282	1028.3	1528	2.197115										
1160 TILAMAR ECUADOR S A	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	451	610	468	846	390	344	588	686	686	350	152	40	465.92	686	0.965548										
1161 MARTINEZ B, LENIN	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	222	246	232	228	243	254	276	290	288	286	348	322	268.58	348	0.573896										
1162 VELOZ V, ING ALFREDO E	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	146	194	170	202	264	262	208	218	242	430	400	232	247.33	430	0.52849										
1163 SHAMASHTA ZI, HENRY J	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	1495	1552	1372	2144	1592	750	872	128	952	956	1188	1088	1174.9	2144	2.510506										
1164 ORTEGA P, LUIS A	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	1027	856	716	870	876	704	1528	1154	1394	724	1128	1282	1028.3	1528	2.197115										
1165 TILAMAR ECUADOR S A	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14, 1010 Y	451	610	468	846	390	344	588	686	686	350	152	40	465.92	686	0.965548										
1166 GRANDA G, ING.COM GALO	KENNEDY NORTE MZ#1010, SOL#14 Y	328	384	368	382	442	332	338	308	362	254	256	274	329	442	0.702991										
TOTAL		7010	7504	6304	8958	7172	4980	7282	5240	7346	5748	6884	6182	6698	8958	14.3141										
1167 LOAYZA LEON, JESSICA KARINA	KENNEDY NORTE MZ#1011, SOL# Y	669	414	442	481	463	569	592	588	608	426	618	550	535.83	669	1.144943										
1168 GUERRA SAMARINO, BRUNO	KENNEDY NORTE MZ#1011, SOL# Y	372	420	324	354	442	420	316	294	168	238	1072	848	439	1072	0.938034										
1170 MUÑOZ RODRIGUEZ, PATRICIO X	KENNEDY NORTE MZ#1011, SOL# Y	952	1050	634	344	452	588	494	454	412	398	336	412	542.67	1050	1.159544										
1171 MORAN O, HADA	KENNEDY NORTE MZ#1011, SOL# Y	765	0	0	0	0	0	84	474	400	414	450	456	253.58	765	0.541845										
1172 MUEKAY M, MARGARITA	KENNEDY NORTE MZ#1011, SOL# Y	108	102	80	76	80	78	82	110	98	82	94	84	89.5	110	0.191239										

NOMBRE	DIRECCION	1997												1998												AVG. DEMAND
		JULIO	AGOSTO	SEPT	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AVG. KW.H	PEAK KW.H											
1173 CACERES IRIS	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	454	476	428	242	190	178	348	290	346	314	356	406	335	67	476	0	717236								
1174 CONDOMINIO PAZAMADA	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	85	108	134	105	102	132	138	106	118	78	92	86	107	138	0	2228632									
1175 MORAN OSORIO HADA M	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	111	112	90	92	98	98	104	74	136	84	122	132	104	25	136	0	222756								
1176 BRIONES JACOME JORGE	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	252	30	26	28	30	60	238	264	422	268	294	382	192	17	422	0	410613								
1177 CORDERO CASTILLO HECTOR	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	406	296	236	254	334	312	398	356	384	334	420	218	326	5	420	0	69765								
1178 LEON VASQUEZ GLADYS	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	101	9	108	70	85	126	64	222	96	40	78	74	87	917	222	0	187856								
1179 NORBA BELCALZAR FREDDY	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	43	0	0	41	42	0	46	568	266	823	850	224	92	850	0	480591									
1180 BARAZZUTTI AGONZA RICCARDO	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	2433	2052	2058	2108	2141	1920	62	0	1057	522	816	825	1332	8	2433	0	2847894								
1181 SERRANO CUEVA ING OMAR	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	0	8605	0	0	0	0	0	0	0	0	0	719	777	8605	1	660256									
1182 JARA LOAIZA JANNET M	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	282	671	7770	1	433761									
1183 BEJARANO AGUILERA MARIANA	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	0	0	0	0	0	0	0	2255	5358	4880	4256	4810	1796	6	5358	3	838853								
1184 BEJARANO AGUILERA MARIANA	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	0	0	0	0	0	0	47	146	114	110	156	47	75	156	0	10203									
1185 ANDRADE GARCIA CARLA	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
1186 JORJGE ALAVA JOSE I	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
1201 LEON VASQUEZ GLADYS	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	486	590	598	1188	812	714	934	940	920	869	907	820	813	83	1188	1	738896								
1187 BETANCOURT MENDIVIL JOSE E	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	3136	856	754	1282	584	1082	1182	1676	1640	1010	1080	1093	1280	8	3136	2	736545								
1188 PRIETO LAMAN SHIRLEY A	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9	713	508	484	442	542	554	610	698	616	752	662	520	591	92	752	1	294779								
1196 NUÑEZ V ING MARCOS	KENNEDY NORTE MZ 1011 SOL 3 C 0101 Y	498	510	454	284	96	92	201	121	260	0	0	200	228	510	0	487179									
TOTAL		1211	1016	938	726	636	646	811	819	868	752	662	720	819	9167	1211	1	751969								
1200 RAMIREZ TAMAYO HERNAN F	KENNEDY NORTE MZ #1011 SOL #5 Y	510	642	536	308	688	738	672	716	914	566	608	534	620	83	914	1	326567								
1168 GARCIA LITUMA NORMA M	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9 Y	1056	1253	1160	1195	1123	1120	1146	5954	3078	2900	2538	2324	2020	4	5954	4	31713								
1199 JORJGE MARIANA BEJARANO	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9 Y	0	2	56	422	404	285	394	391	367	397	621	356	308	08	621	0	688298								
1190 JORJGE MARIANA BEJARANO DE	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9 Y	1114	1456	1388	1518	2022	1568	1822	1964	1846	1940	1739	2412	1734	1	2412	3	705306								
1191 GUNGA VASQUEZ ANTONIO	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9 Y	590	572	638	700	826	896	790	836	797	834	605	102	665	5	836	1	422009								
1192 OCCAMPO ARNAO JOSE	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9 Y	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2222	185	17	2222	0	386855							
1193 OCCAMPO ARNAO JOSE	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9 Y	0	0	0	0	150	92	150	400	56	51	49	40	82	333	400	0	175926								
1194 VARGAS BAZAN JUSTO	KENNEDY NORTE MZ# 1011 SOL# 9 Y	0	0	0	0	184	194	234	224	402	642	754	568	266	754	0	568376									
TOTAL		1704	2030	2084	2640	3086	2655	3320	3815	3468	3084	3168	5690	348	3333	5690	0	744302								
1195 JORJGE MARIANA B DE	KENNEDY NORTE MZ 1011 SOL 16 1011 Y	176	242	192	206	206	201	225	235	227	237	171	166	208	67	242	0	445969								
1197 RAMIREZ N FERNANDO	KENNEDY NORTE MZ 1011 SOLS 11 1011 Y	147	92	180	135	140	202	159	135	126	70	90	135	134	25	202	0	286859								
1198 FASNARM	KENNEDY NORTE FTE A MZ# 1011 Y	333	96	72	0	66	76	0	0	4960	1840	2600	3306	1130	8	4960	2	416132								
1199 LEON VASQUEZ GLADYS	KENNEDY NORTE MANZ 1011 SOL 1011 Y	137	0	0	280	92	216	134	96	156	85	118	122	119	17	280	0	25463								

TABLAS

TABLE #1. ACSR.

CIRCULAR MILS OR A.W.G. ALUMINUM	ALUMINUM		STEEL		OUTSIDE DIAMETER INCHES	ULTIMATE STRENGTH POUNDS	WEIGHT LBS. PER MILE	GEOMETRIC MEAN RADIUS IN CYCLES	APPROX. CURRENT CARRYING CAPACITY AMPS	OHMS PER CONDUCTOR PER MILE						INDUCTIVE REACTANCE OHMS AT 1 FT SPACING ALL CURRENTS					
	STRANDS		STRANDS							75 DEGREES C. SMALL CURRENTS		60 DEGREES C. CURRENT		75 DEGREES C. CURRENT		APPROX. 1% CAPACITY		75 DEGREES C. CURRENT		AT 1 FT SPACING ALL CURRENTS	
	LAYERS	DIAMETER INCHES	DIAMETER INCHES	STRANDS						STRANDS	D.C.	30	60	80	D.C.	30	60	80	D.C.	30	60	80
795	54	0.1214	7	0.1214	1.065	28 500	8.34	0.0268	900	0.117	0.118	0.119	0.1206	0.1308	0.1378	0.1670	0.3340	0.4010			
795	26	0.1748	7	0.1380	1.108	31 200	5.77	0.0375	900	0.117	0.117	0.117	0.1268	0.1268	0.1268	0.1680	0.3320	0.3660			
795	30	0.1628	19	0.0877	1.140	38 400	6.51	0.0283	810	0.117	0.117	0.117	0.1268	0.1268	0.1268	0.1680	0.3320	0.3660			
715.5	54	0.1131	7	0.1131	1.026	26 300	4.85	0.0249	830	0.131	0.131	0.131	0.1442	0.1442	0.1442	0.1884	0.3320	0.4070			
715.5	26	0.1669	7	0.1260	1.091	28 100	5.19	0.0266	840	0.131	0.131	0.131	0.1442	0.1442	0.1442	0.1884	0.3320	0.4070			
715.5	30	0.1544	19	0.0926	1.061	34 800	5.86	0.0272	840	0.131	0.131	0.131	0.1442	0.1442	0.1442	0.1884	0.3320	0.3660			
695.5	54	0.1111	7	0.1111	1.000	24 500	4.52	0.0237	800	0.140	0.140	0.141	0.1541	0.1571	0.1581	0.1715	0.3400	0.4120			
695.5	26	0.1656	7	0.1085	1.077	23 800	4.31	0.0228	770	0.147	0.147	0.148	0.1618	0.1658	0.1658	0.1726	0.3400	0.4140			
695.5	30	0.1504	7	0.1216	1.060	29 000	4.81	0.0235	780	0.147	0.147	0.147	0.1618	0.1618	0.1618	0.1718	0.3440	0.4120			
658	30	0.1456	19	0.0874	1.019	31 500	5.21	0.0251	780	0.147	0.147	0.147	0.1618	0.1618	0.1618	0.1883	0.3360	0.4090			
605	54	0.1098	7	0.1059	0.983	22 500	4.10	0.0221	750	0.154	0.154	0.155	0.1665	0.1715	0.1705	0.1776	0.3480	0.4170			
605	26	0.1525	7	0.1186	0.986	24 100	4.39	0.0227	780	0.154	0.154	0.154	0.1700	0.1720	0.1720	0.1776	0.3480	0.4150			
568.5	26	0.1463	7	0.1126	0.927	22 400	4.03	0.0213	730	0.166	0.166	0.168	0.1849	0.1859	0.1859	0.1959	0.3500	0.4200			
568.5	30	0.1382	7	0.1242	0.946	27 200	4.26	0.0218	730	0.166	0.166	0.168	0.1849	0.1859	0.1859	0.1959	0.3500	0.4200			
500	30	0.1291	7	0.1291	0.894	24 400	4.12	0.0211	690	0.187	0.187	0.187	0.2090	0.2090	0.2090	0.2174	0.3610	0.4310			
477	26	0.1366	7	0.1054	0.858	19 400	3.46	0.0208	670	0.196	0.196	0.196	0.2190	0.2190	0.2190	0.2260	0.3690	0.4300			
477	30	0.1261	7	0.1261	0.863	23 300	3.83	0.0204	670	0.196	0.196	0.196	0.2190	0.2190	0.2190	0.2260	0.3690	0.4340			
387	26	0.1226	7	0.0961	0.733	18 190	2.88	0.0205	560	0.236	0.236	0.236	0.2590	0.2590	0.2590	0.2660	0.3700	0.4410			
387	30	0.1151	7	0.1151	0.808	19 890	3.27	0.0278	600	0.236	0.236	0.236	0.2590	0.2590	0.2590	0.2660	0.3700	0.4360			
336.4	26	0.1134	7	0.0865	0.721	14 050	2.44	0.0244	530	0.278	0.278	0.278	0.3090	0.3090	0.3090	0.3172	0.3760	0.4510			
336.4	30	0.1058	7	0.1058	0.741	17 040	2.77	0.0256	530	0.278	0.278	0.278	0.3090	0.3090	0.3090	0.3172	0.3760	0.4480			
300	26	0.1074	7	0.0830	0.680	12 660	2.17	0.0230	460	0.311	0.311	0.311	0.3420	0.3420	0.3420	0.3505	0.4060	0.4860			
300	30	0.1000	7	0.1000	0.700	15 430	2.47	0.0241	500	0.311	0.311	0.311	0.3420	0.3420	0.3420	0.3505	0.4060	0.4820			
268.5	26	0.1073	7	0.0786	0.642	11 290	1.93	0.0217	490	0.350	0.350	0.350	0.3860	0.3860	0.3860	0.3950	0.4510	0.4950			
268.5	30	0.1008	7	0.0703	0.633	9 645	1.80	0.0206	490	0.351	0.351	0.351	0.3860	0.3860	0.3860	0.3950	0.4510	0.4900			
465	6	0.1878	1	0.1878	0.963	8 420	1.84	0.0041	340	0.441	0.441	0.441	0.4840	0.4840	0.4840	0.5020	0.5640	0.6090			
340	6	0.1972	1	0.1972	0.922	8 675	1.22	0.0060	300	0.556	0.556	0.556	0.6120	0.6120	0.6120	0.6260	0.6170	0.6210			
265	6	0.1490	1	0.1490	0.447	5 345	0.97	0.0051	270	0.702	0.702	0.704	0.7700	0.7700	0.7700	0.7840	0.8140	0.8410			
165	6	0.1327	1	0.1327	0.368	4 290	0.76	0.0044	230	0.865	0.865	0.867	0.9400	0.9400	0.9400	0.9540	0.9840	1.0110			
1	6	0.1182	1	0.1182	0.355	3 480	0.61	0.0041	200	1.120	1.120	1.120	1.2300	1.2300	1.2300	1.2440	1.2740	1.3010			
2	6	0.1092	1	0.1092	0.316	2 790	0.48	0.0041	180	1.410	1.410	1.410	1.5500	1.5500	1.5500	1.5640	1.5940	1.6210			
2	7	0.0974	1	0.0974	0.305	2 595	0.36	0.0060	180	1.410	1.410	1.410	1.5500	1.5500	1.5500	1.5640	1.5940	1.6210			
3	6	0.0837	1	0.0837	0.281	2 295	0.38	0.0043	160	1.780	1.780	1.780	1.9500	1.9500	1.9500	2.0100	2.0700	2.1210			
4	7	0.0634	1	0.0634	0.250	1 830	0.30	0.0063	140	2.340	2.340	2.340	2.7000	2.7000	2.7000	2.8300	2.9300	3.0400			
4	7	0.0529	1	0.0529	0.240	2 288	0.35	0.0046	140	2.340	2.340	2.340	2.7000	2.7000	2.7000	2.8300	2.9300	3.0400			
5	6	0.0743	1	0.0743	0.223	1 490	0.24	0.0041	120	2.820	2.820	2.820	3.1000	3.1000	3.1000	3.2300	3.3300	3.4400			
6	6	0.0691	1	0.0691	0.198	1 170	0.19	0.0038	100	3.560	3.560	3.560	3.8200	3.8200	3.8200	3.9600	4.0600	4.1700			

* FOR CONDUCTOR AT 75 DEGREES C. AIR AT 75 DEGREES C. WIND 14 MILES PER HOUR (0 FT/SEC). FREQUENCY = 60 CYCLES

TABLA #2.- COBRE

CALIBRE DEL CONDUCTOR A W G OR B & S	NUMERO DE HILOS	DIAMETRO DE CADA HILO PULG.	DIAMETRO EXTER PULG.	TENSION DE RUPTURA LIBRAS	PESO POR MILLA LIBRAS	CORRIENTE APPROX. CAPACIDAD AMPS	RADIO MEDIO GEO-METRICO A 60 CICLOS PIES	RESISTENCIA OHMS POR MILLA POR CONDUCTOR												RESISTENCIA INDUCTIVA OHMS POR CONDUCTOR		
								25 GRADOS C. (77 GRADOS F.)						50 GRADOS C. (122 GRADOS F.)						POR MILLA EN 1 PIE DE ESPACIO		
								d-c	25	50	60	d-c	25	50	60	d-c	25	50	60	25	50	60
								CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS	CICLOS
4/0	19	0.1055	0.528	9 617	3 450	480	0.0166	0.276	0.277	0.277	0.278	0.302	0.303	0.303	0.207	0.414	0.497					
4/0	12	0.1328	0.552	9 483	3 450	490	0.0175	0.276	0.277	0.277	0.278	0.302	0.303	0.303	0.205	0.409	0.491					
4/0	7	0.1739	0.522	9 154	3 450	480	0.0157	0.276	0.277	0.277	0.278	0.302	0.303	0.303	0.210	0.420	0.503					
3/0	12	0.1183	0.482	7 556	2 736	420	0.0155	0.349	0.349	0.349	0.350	0.381	0.382	0.382	0.210	0.421	0.505					
3/0	7	0.1548	0.464	7 366	2 736	420	0.0140	0.349	0.349	0.349	0.350	0.381	0.382	0.382	0.216	0.431	0.518					
2/0	7	0.1379	0.414	5 926	2 170	360	0.0125	0.440	0.440	0.440	0.440	0.481	0.481	0.481	0.222	0.443	0.532					
1/0	7	0.1228	0.368	4 752	1 720	310	0.0111	0.555	0.555	0.555	0.555	0.606	0.607	0.607	0.227	0.455	0.546					
1	7	0.1093	0.328	3 804	1 364	270	0.0099	0.699	0.699	0.699	0.699	0.765	0.765	0.765	0.233	0.467	0.560					
1	3	0.1670	0.360	3 620	1 351	270	0.0101	0.692	0.692	0.692	0.692	0.757	0.757	0.757	0.232	0.464	0.557					
2	7	0.0974	0.292	3 045	1 082	230	0.0088	0.881	0.882	0.882	0.882	0.964	0.964	0.964	0.239	0.478	0.574					
2	3	0.1487	0.320	2 913	1 071	240	0.0090	0.873	0.873	0.873	0.873	0.955	0.955	0.955	0.238	0.476	0.571					
2	1	.....	0.258	3 003	1 061	220	0.0083	0.864	0.864	0.864	0.864	0.945	0.945	0.945	0.242	0.484	0.581				
3	7	0.0667	0.260	2 433	856	200	0.0078	1.112	1.112	1.112	1.112	1.216	1.216	1.216	0.245	0.490	0.588					
3	3	0.1325	0.285	2 359	850	200	0.0080	1.101	1.101	1.101	1.101	1.204	1.204	1.204	0.244	0.488	0.585					
3	1	.....	0.229	2 439	841	190	0.0074	1.090	1.090	1.090	1.090	1.192	1.192	1.192	0.248	0.496	0.595				
4	3	0.1180	0.254	1 879	674	180	0.0071	1.388	1.388	1.388	1.388	1.518	1.518	1.518	0.250	0.499	0.599					
4	1	.....	0.2040	1 970	667	170	0.0066	1.374	1.374	1.374	1.374	1.503	1.503	1.503	0.254	0.507	0.609				
5	3	0.1050	0.2260	1 505	534	150	0.0063	1.750	1.750	1.750	1.750	1.914	1.914	1.914	0.256	0.511	0.613					
5	1	.....	0.1819	1 591	529	140	0.0059	1.733	1.733	1.733	1.733	1.895	1.895	1.895	0.260	0.519	0.623				
6	3	0.0935	0.2010	1 205	424	130	0.0056	2.210	2.210	2.210	2.210	2.410	2.410	2.410	0.262	0.523	0.628					
6	1	.....	0.1620	1 280	420	120	0.0052	2.180	2.180	2.180	2.180	2.390	2.390	2.390	0.265	0.531	0.637				
7	1	.....	0.1443	1 030	333	110	0.0046	2.750	2.750	2.750	2.750	3.010	3.010	3.010	0.271	0.542	0.651				
8	1	.....	0.1285	826	264	90	0.0041	3.470	3.470	3.470	3.470	3.800	3.800	3.800	0.277	0.554	0.665				

VIENTO 1.4 MILLAS POR HORA (2 PIES/SEG). FRECUENCIA = 60 CICLOS.

* PARA CONDUCTORES A 75 GRADOS C., AIRE A 25 GRADOS C.

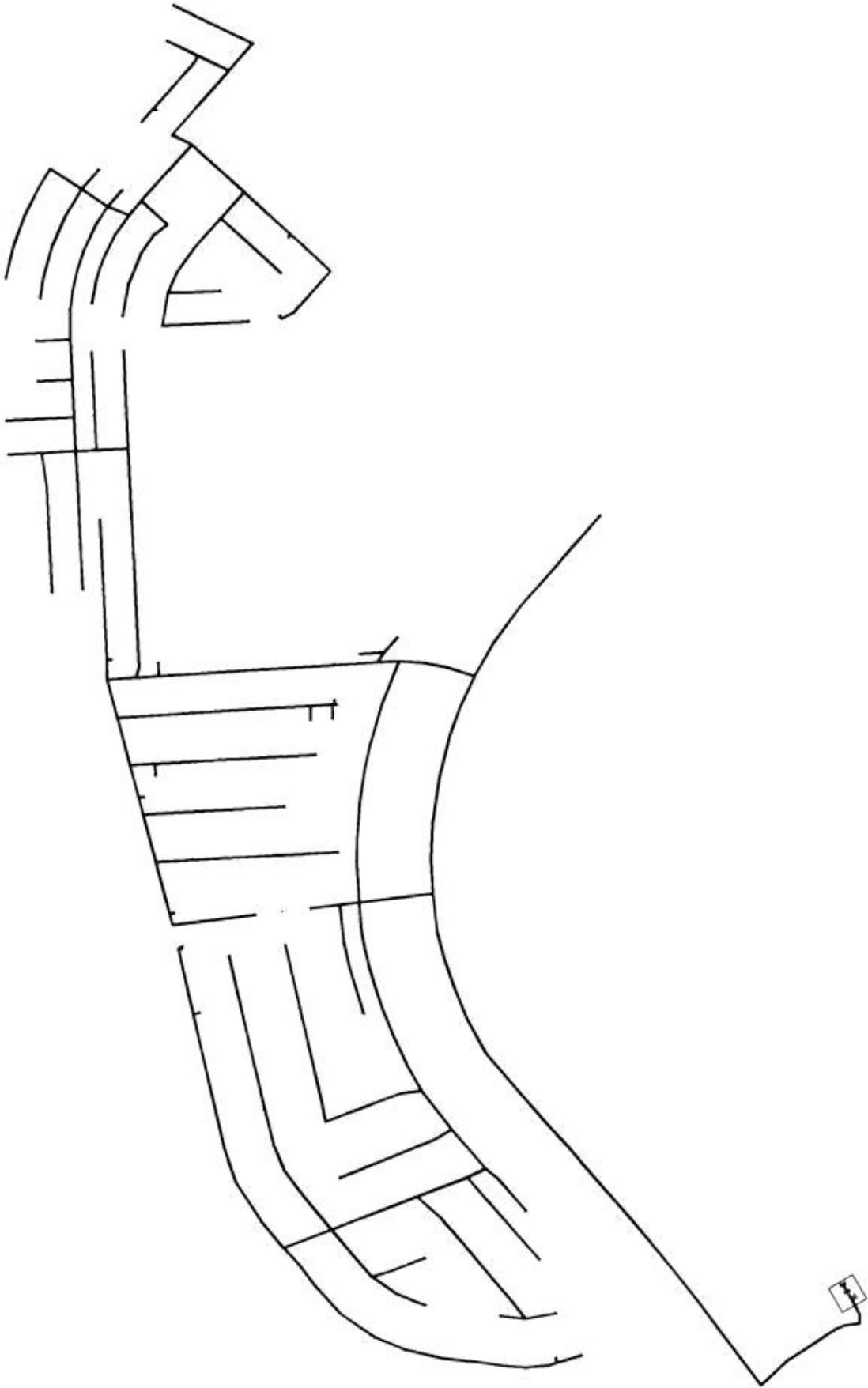
TABLA #3.- XFMRDATA.DAT

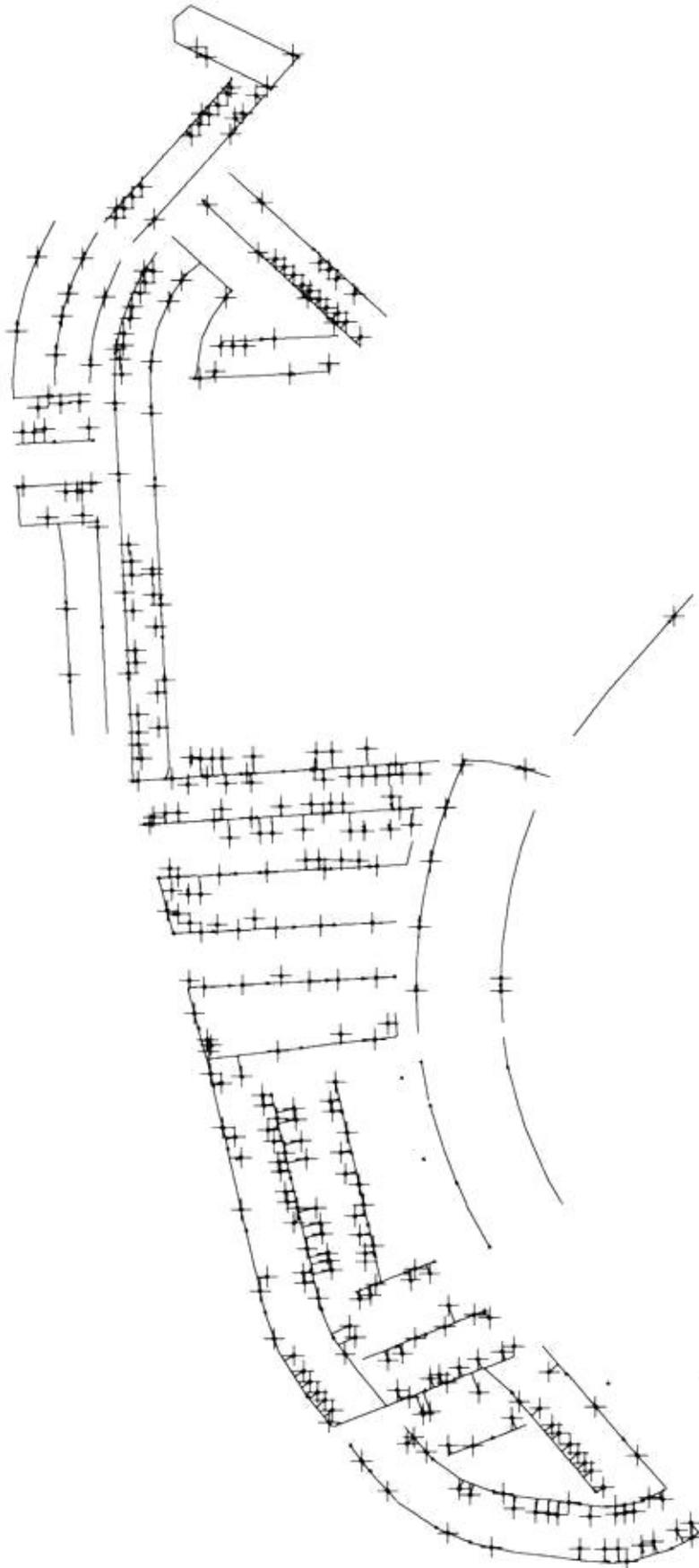
Primary Voltage	Secondary Voltage	Kva Size	Percent IR	Percent IX	
2400/4180Y V.	120/240 V.	5.0	1.9	1.6	
		10.0	1.4	1.0	
		15.0	1.2	1.2	
		25.0	1.1	1.3	
		37.5	0.9	1.4	
		50.0	1.0	1.2	
		75.0	0.9	1.3	
	100.0	0.9	1.6		
	187.0		1.7		
	240/480 V.	250.0	0.8	2.9	
		333.0	0.8	3.2	
		500.0	0.7	3.2	
	7200/12470Y V.	120/240 V.	5.0	2.2	1.6
			10.0	1.4	1.0
15.0			1.2	1.2	
25.0			1.1	1.4	
37.5			1.0	1.4	
50.0			1.0	1.2	
75.0			1.0	1.2	
100.0		0.9	1.4		
167.0		0.9	1.7		
240/480 V.		250.0	0.8	2.9	
		333.0	0.8	3.2	
		500.0	0.7	3.2	
14400/24940 GRD Y V.		120/240 V.	5.0	2.5	2.2
			10.0	1.6	1.0
	15.0		1.4	1.7	
	25.0		1.3	1.8	
	37.5		1.1	1.8	
	50.0		1.1	1.8	
	75.0		1.1	1.9	
	100.0	1.0	2.0		
	167.0	0.9	2.1		
	240/480 V.	250.0	0.8	2.9	
		333.0	0.8	3.1	
		500.0	0.7	3.3	
	34500 GRD Y/19920 V.	120/240 V.	5.0	N/A	N/A
			10.0	1.4	1.0
15.0			1.4	1.7	
25.0			1.3	1.5	
37.5			1.2	1.7	
50.0			1.2	1.5	
75.0			1.0	1.6	
100.0		1.0	1.5		
167.0		0.9	1.8		
240/480 V.		250.0	0.8	2.9	
		333.0	0.8	3.1	
		500.0	0.7	3.3	

TABLA #4.- XFRMR.DAT

	Coincidence Factor	Average máx. diversified	Cumulated diversified	Load Factor	Loss Factor	Peak responsibility
	(cf)	(avmaxd)	(cumd)	(ldf)	(lsf)	(prfd)
1	1.000	5.472	5.472	0.190	0.059	0.500
2	0.857	4.690	9.38	0.222	0.075	0.583
4	0.727	3.978	15.91	0.261	0.097	0.688
6	0.667	3.650	21.90	0.285	0.112	0.750
8	0.632	3.458	27.67	0.301	0.122	0.791
10	0.609	3.332	33.32	0.312	0.130	0.821
12	0.593	3.245	38.94	0.320	0.135	0.843
16	0.571	3.125	49.99	0.333	0.144	0.876
20	0.558	3.053	61.07	0.341	0.150	0.896
25	0.547	2.993	74.83	0.347	0.154	0.914
30	0.540	2.955	88.65	0.352	0.158	0.926
35	0.534	2.922	102.27	0.356	0.161	0.936
40	0.530	2.900	116.01	0.358	0.163	0.943
45	0.527	2.884	129.77	0.361	0.165	0.949
50	0.524	2.867	143.37	0.363	0.166	0.954
100	0.512	2.802	280.17	0.371	0.173	0.977
200	0.506	2.769	553.77	0.375	0.176	0.988
500	0.502	2.747	1373.47	0.378	0.178	0.996
1000	0.501	2.741	2741.47	0.379	0.179	0.998
1001	0.500	2.736	2741.47	0.380	0.180	1.000

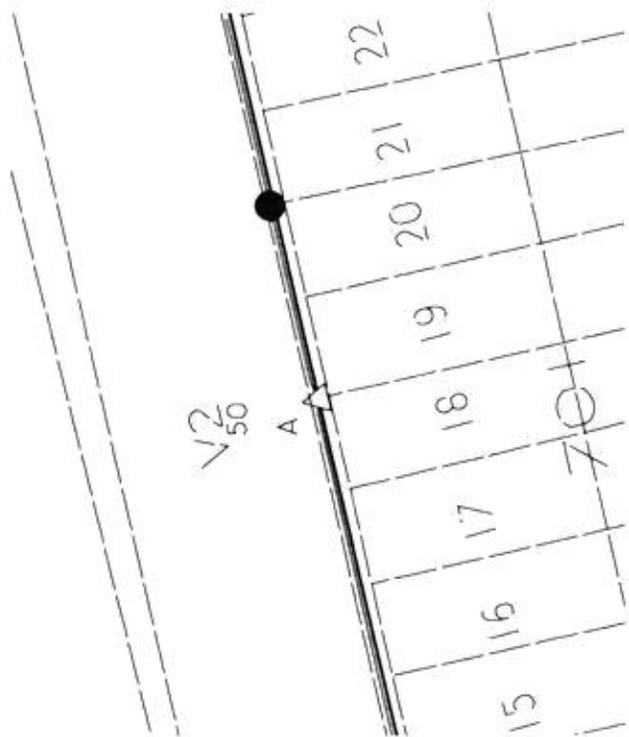
GRAFICOS











BIBLIOGRAFIA

- Modelo del Sistema de Información Geográfica de Cuenca, Universidad del Azuay, Cuenca, Mayo de 1997.
- Manual de Cablecad Versión 2.9, Enghouse, 1993



A.F. 141883