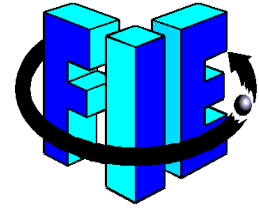




**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE
SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

“OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CENTRAL SISTEMA -12”

**REPORTE DE EXPERIENCIA LABORAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO ELECTRICISTA**

PRESENTA:

JOSÉ ZARATE SÁNCHEZ

ASESOR:

**INGENIERO ELECTRICISTA
IGNACIO FRANCO TORRES**

MORELIA, MICHOACÁN

ABRIL. DE 2018

AGRADECIMIENTOS

Al término de esta etapa de mi vida, quiero expresar un profundo agradecimiento a quienes con su ayuda, apoyo y comprensión me alentaron a lograr esta hermosa realidad.

A mi esposa, Hernilla, a mis hijos Andrea, pepe, Aldair a mis nietos Andrey e Isabel

A mi tía, a mis abuelos a mis padres que me dieron todo sin esperar nada

Al Ing. Ignacio Franco Torres por todo su apoyo incondicional para lograr cerrar un ciclo importante en mi vida

A mi escuela y maestros por haberme dado sus enseñanzas para ser una persona luchadora y útil para la sociedad y mi país

A teléfonos de México que me ha dado los mayores logros de mi vida la experiencia y capacitación para salir adelante.

A quienes jamás encontraré la forma de agradecer el cariño, comprensión y apoyo brindado en los momentos buenos y malos de mi vida, hago este triunfo compartido, sólo esperando que comprendan que mis ideales y esfuerzos son inspirados en cada uno de ustedes.

Con amor, agradecimiento y respeto.

DEDICATORIA

A Dios. Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi esposa por su apoyo y comprensión sin importar las circunstancias que se nos han presentado a lo largo de la vida

A mis hijos y nietos por motivarme a hacer y concluir este proyecto y por ser ahora mi mayor inspiración.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	ii
Dedicatoria	iii
Índice.....	iv
Resumen.....	vii
Palabras Clave	vii
Abstract	viii
Keywords.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Glosario	x
Capítulo 1 Reseña Laboral.....	1
1.1.- Objetivo de mi trabajo.....	1
1.2.- Inicio en la búsqueda de trabajo.....	1
1.3.- Mi primer trabajo en C.F.E.....	1
Capítulo 2 Inicio de mi Experiencia Laboral en Telmex.....	2
2.1.- Antecedentes	2
2.2.- Inicio De Mi Experiencia Laboral En Teléfonos De México.....	2
2.2.1.- Distribuidor General	3
2.2.2.- Red Principal	4
2.2.3.- Caja de distribución o Distrito	4
2.2.4.- Red Secundaria	5
2.2.5.- Caja terminal.....	5
2.2.6.- Línea de Acometida	5
2.2.7.- Punto de Terminación de red PTR o (DIT)	6
2.2.8.- Red Interior del Cliente o Línea Interior	6
Capítulo 3 Conceptos y Características de una Central Telefónica.....	7
3.1.- Central Telefónica.....	7
3.2.- Red de TELMEX.....	9

3.3.- ¿Qué es una Red de Telecomunicaciones?	9
3.4.- Transmisión de la red telefónica.....	10
3.5.- Telefonía Digital.....	12
Capítulo 4 Descripción y Características de la Central	17
4.1.- Sistema -12	17
4.2.- Tecnología Digital.....	17
4.3.- Control Distribuido.....	17
4.4.- Equipo Compacto.....	18
4.5.- Capacidad en Líneas y Troncales.	18
Capítulo 5 S-12.....	19
5.1- Estructura General.....	19
5.2.- Diagrama Funcional	19
5.3.- Red De Comunicación Digital (Dsn)	20
5.4.- Apariencia Física.....	21
5.5.- Elementos de Control.....	22
5.5.1.- División de los CE's.	23
Capítulo 6 Modulo de Abonados.....	24
6.1.- Función	24
6.2.- Tecnología ELC.....	24
6.3.- Tecnología NGLC (J)	25
6.4.- Distribución En Gabinetes.....	26
6.5.- Modulo de Abonados.....	27
Capítulo 7 Filas Y Gabinetes	28
7.1.- Filas Y Gabinetes.....	28
7.2.- Descripción de Gabinetes	29
7.3.- Diagrama, Estructura de un Gabinete y Repisa.....	30
Capítulo 8 Operación y Mantenimiento	33
8.1.- Operación y Mantenimiento.....	33
8.2.- Operación y Mantenimiento.....	33
8.3.- Secuencia de Operación.....	33
8.4.- Función	34

8.5.- SBL's y sus características.....	34
8.6.- Identificación de los SBL's.....	35
8.7.- Organización jerárquica de SBL's.	35
8.8.- Elemento Reemplazable (RIT).....	35
8.9.- Identificación de un RIT	36
8.9.1.- Ejemplo de RIT	36
8.9.2.- Bloque de reparación.....	36
8.9.3.- Estado de los SBL's.....	37
Capítulo 9 SBL's	38
9.1.- El desplegado de información sobre SBL's.....	38
9.2.- Display-Sbl-Data o Dp 00045.....	38
9.3.- Deshabilitación e Inicialización de SBL'S	39
9.4.- Inicializar SBL'S	40
9.5.- Diagnóstico y prueba sobre SBL'S.....	41
9.6.- desplegado del circuito 1, para ver facilidades.....	43
Capítulo 10 Conclusiones y Recomendaciones	46
10.1.- Conclusiones	46
10.2.- Recomendaciones.....	46
Bibliografía	47

RESUMEN

En este reporte describo la experiencia laboral adquirida a través de los años y como egresado de la escuela de ingeniería eléctrica , así mismo toda vicisitudes que con ello lleva desde mis primeros trabajos en C.F.E, y también como contratista , hasta formar parte de C.T.B.R, que somos los encargados de limpieza del edificio, y ya como parte de teléfonos de México dentro de planta externa ,en esta parte narro en forma breve como está distribuida dicha planta desde el d.g hasta la línea del cliente, y el trabajo desarrollado, como el mantenimiento que con lleva que lo primordial dentro de planta externa es tener una red de calidad y sin fallas que se traduce en calidad para nuestros clientes, hago énfasis en planta interna porque es aquí donde me desarrollo actualmente y donde he adquirido mi mayor experiencia describo la planta interna ,sus características esenciales desde cómo se forma un bastidor columnas, y para qué sirven así mismo menciono todo el equipamiento de la central y lo más importante como llevar a cabo el mantenimiento de la central sistema -12, todo lo que se requiere para llevar con éxito y con calidad la operación y mantenimiento de dicha central.

PALABRAS CLAVE

DISTRIBUIDOR GENERAL, PUNTO DE DISPERSIÓN, (TERMINAL) DISTRITO, FILAS GABINETES, RACK, SISTEMA-12, MÓDULOS DE ABONADOS, RED DE CONMUTACIÓN DIGITAL (DSN).

ABSTRACT

In this report I describe the experience acquired through the years and as a graduate of the school of electrical engineering, likewise all vicissitudes that this has been since my first works C.F.E, and also as a contractor, to form part of C.T.B.R, which we are responsible of building cleaning, and already as part of telephones of Mexico within outside plant, partly this narro briefly as distributed such is plant from the d.g to customer line, and the work done, as the maintenance with leads that paramount within outside plant is to have a network of quality and flawlessly resulting in quality for our customers, I emphasis on internal plant because it is here where I development currently and where I have gained my higher experience describe the inner plant, it's essential characteristics from how a frame shaped columns, and what are the same mention all the equipment of the station and the...

KEYWORDS

General distributor, dispersion point, district, row, cabinets , subscriber line, subscriber modules, digital switching network.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.- Distribuidor General	3
FIGURA 2.- Línea de Abonado	4
FIGURA 3.- Caja de distribución o Distrito.....	5
FIGURA 4.- Red Secundaria.....	5
FIGURA 5.- Línea de Acometida	6
FIGURA 6.- Estructura de una central telefónica.....	7
FIGURA 7.- Niveles de Señalización de la Red Telefónica	8
FIGURA 8.- Modulación por Amplitud de Impulsos (PAM)	11
FIGURA 9.- Principio de Transmisión PAM.....	11
FIGURA 10.- Muestreo de la Señal Analógica.....	13
FIGURA 11.- Conversión Señal analógica-Digital	14
FIGURA 12.- Trama Básica de Señal Digital.....	15
FIGURA 13.- Estructura del Equipo de Conmutación	16
FIGURA 14.- Diagrama del Sistema.....	20
FIGURA 15.- Rack.....	21
FIGURA 16.- Apariencia física del sistema	22
FIGURA 17.- Apariencia física del sistema	22
FIGURA 18.- Módulo de abonado analógico	24
FIGURA 19.- Descripción de las tarjetas del módulo ALCB	25
FIGURA 20.- Tarjetas que integran el módulo ALCN	26
FIGURA 21.- distribución de los módulos en el gabin	27
FIGURA 22.- Cableado superior.....	28
FIGURA 23.- Ejemplo de alimentación piso falso	29
FIGURA 24.- Descripción de gabinete.....	30
FIGURA 25.- Filas gabinetes y repisa.....	30
FIGURA 26.- Filas	31
FIGURA 27.- Gabinete.....	31
FIGURA 28.- Distribución de los Módulo	32
FIGURA 29.- RIT	35

GLOSARIO

ALIC	(Analogical Line Circuit) Circuito de línea analógico
ELC	(Evolutionary Line Circuit). Circuito de línea evolucionado
NGLC	(New Generation Line Circuit). Nueva generación de circuitos de línea
PAM	Modulación por Amplitud de Impulsos
PCM	modulación por pulsos codificados
SPC	control por programa almacenado
TDM	Sistemas Multiplex por división de Tiempo
INTERFAZ	Superficie de contacto o conexión funcional entre dos sistemas
SISTEMA 12	Marca del fabricante Alcatel.

CAPÍTULO 1 RESEÑA LABORAL

1.1.- OBJETIVO DE MI TRABAJO

En este capítulo describo mi experiencia laboral a lo largo de 27 años de ser egresado de la escuela de ingeniería eléctrica como requisito principal para la obtención del título, el tema que describo, descripción, operación y mantenimiento de una central sistema-12, a lo largo de 25 años de trabajar en teléfonos de México.

1.2.- INICIO EN LA BÚSQUEDA DE TRABAJO

En 1987 da inicio a la aventura a la búsqueda de mi desarrollo profesional, que como todo egresado lleno de sueños e ilusiones entregando solicitudes, entrevistas que muchas veces fueron infructuosas,

De ahí seguí entregando solicitudes de empleo a las diferentes empresas del país.

Por circunstancias tuve que emigrar a U.S.A. donde trabaje en diferentes empleos, pero siempre con el sueño de regresar y desarrollarme profesionalmente de aquí aproveche la oportunidad y logre ser residente legal.

1.3.- MI PRIMER TRABAJO EN C.F.E.

Se me dio la oportunidad de trabajar en esta empresa lo cual lo valore, me dio experiencia, visión para el desempeño en un futuro.

Salí de C.F.E. fui contratado en electrificaciones de Uruapan donde realicé ampliaciones y obras para C.F.E.

CAPÍTULO 2 INICIO DE MI EXPERIENCIA LABORAL EN TELMEX

2.1.- ANTECEDENTES

Doy inicio a una de las etapas más importantes de mi vida presentar examen a una de las empresas más grandes del país lo cual aprobé y en diciembre de 1992 fui llamado , y se me envió a capacitación a la ciudad de Cuernavaca Morelos, cabe mencionar que se tiene que pasar dos filtros el primero para ingresar a la empresa el segundo después de 45 días que se llama de capacitación y adiestramiento ,el examen que presente fue para el área de planta externa sindicalizado ,llega uno con el nerviosismo de pasar esos 45 días terribles y los profesores eran algo serios pues algunas materias no se tenía idea aquí me sucedió que después de tres clases el profesor de electricidad me dejo a cargo y me toco dar el curso completo de electricidad donde el pidió permiso es cuando te sientes orgulloso de ser egresado de la EIE.

2.2.- INICIO DE MI EXPERIENCIA LABORAL EN TELÉFONOS EE MÉXICO

DEPARTAMENTO PLANTA EXTERNA Y PLANTA INTERNA.

Después de haber terminado el curso de capacitación, cabe mencionar que existen dos departamentos dentro de Telmex que son planta externa y planta interna.

A mí me tocó la suerte de pertenecer a planta externa en mis inicios dentro de Telmex, a mi llegada como en algunas partes el círculo social era muy cerrado solo eran parientes , me toco romper con sus esquemas y su visión de trabajo mis funciones eran reparación de líneas de abonado ,mantenimiento a toda la planta externa que consiste en cambio de postes ,pruebas eléctricas a los cables secundarios y principales, y cambio de piezas de cables desde 10 pares hasta 300 en aéreo, líneas privadas telefonía pública mantenimiento y detección de fallas en fibra óptica, en el año 1999 por parte del instituto tecnológico de teléfonos de México lanzo una convocatoria donde solicitaban instructores, lo cual presente examen para formar parte de este instituto donde, aprobé y pase a formar parte de este instituto impartí cursos de capacitación a todo planta externa

desde electricidad básica ,hasta instalaciones y reparaciones , manejo de equipos de medición , cabe mencionar en los primeros años dentro de planta externa un técnico su equipo eran unas pinzas y un desarmador lo cual a mi modo personal nunca estuve satisfecho, con este tipo de reparaciones siempre pensé que hacía falta tecnología o sea equipo Para tener la certeza que era un trabajo de calidad en el año 2000, llegan los primeros equipos a planta de lo cual me toco explicarles como era su funcionamiento rápido me familiarice con equipo ahora no tenía dudas de lo que hacía en mi trabajo durante 17 años en planta externa también se me presento otras experiencias como ser 3 veces delegado de los reyes y posteriormente siendo sección por 6 veces secretario general de la sección 76 del sindicato de telefonistas y en el año 2002 forme parte del ayuntamiento de los reyes como secretario del ayuntamiento , en el año 20008, se abrió una vacante para centrales mantenimiento lo cual presente examen y lo aprobé, y es aquí donde he adquirido la mayor experiencia laboral de la planta telefónica, donde me desempeño hasta hoy día, hago una pequeña descripción de la distribución de planta externa desde el distribuidor general, su conexión ,hasta la caja de distribución ,donde se encuentra los cables principales y secundarios ,terminando en la línea del cliente, en resumen el trabajo que se desarrolla el tener continuidad del servicio desde el DG, a línea de cliente.

2.2.1.- DISTRIBUIDOR GENERAL

El Distribuidor General es el nexo de unión entre planta interna y planta externa en la central telefónica.

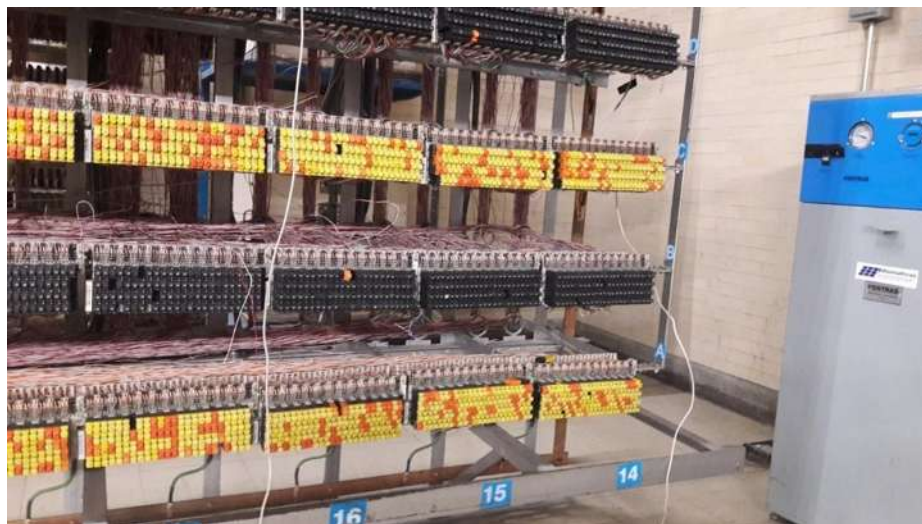


FIGURA 1.- Distribuidor General

El Distribuidor General se ubica en una sala localizada en el edificio de la central, por lo general en la primera planta. Sobre el DG se ubica la sala de equipos y debajo del mismo se encuentra el sótano de cables. El DG contiene en su interior uno o más bastidores ubicados longitudinalmente. En cada bastidor se encuentra un panel para hilos verticales y otro para hilos horizontales. Los hilos horizontales están identificados y conectados a equipos de la central. Los hilos verticales están asociados a pares de la "red principal" procedente de los abonados

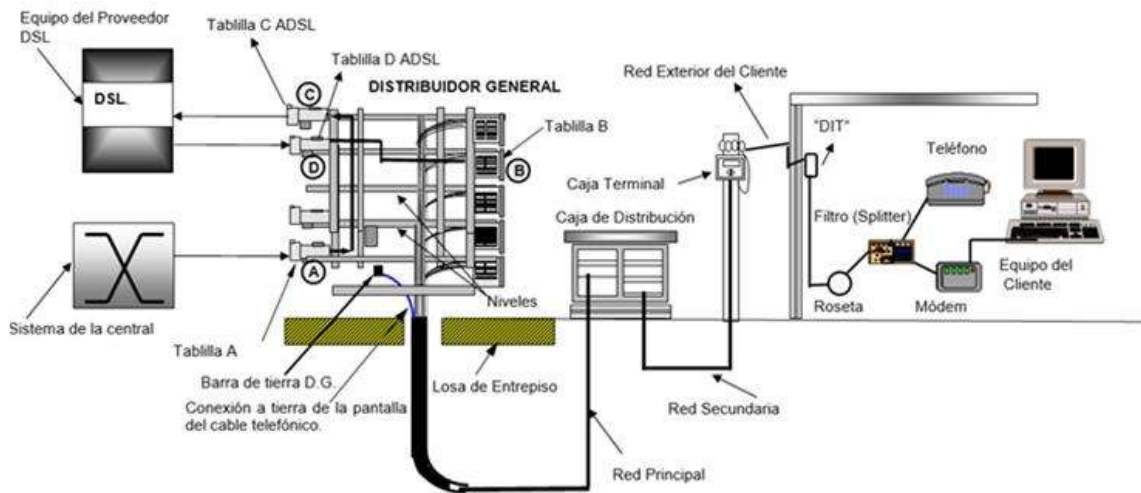


FIGURA 2.- Línea de Abonado

2.2.2.- RED PRINCIPAL

Es toda la red que sale de DG. Dependiendo del destino. La red principal está conformada por una serie de cables de gran denominación que salen de las centrales típicamente se utilizan cables de 1.200, 1.500, 1.800, y 2.400 pares telefónicos. Los cuales no necesariamente alimentan exclusivamente a una caja de distribución, sino que, en virtud de su ruta, alimenta de red primaria a varios de ellos.

2.2.3.- CAJA DE DISTRIBUCIÓN O DISTRITO

Uno o más pares de cobre trenzados que conectan la caja terminal con la Caja de distribución que contiene un repartidor interno.

La caja de distribución se conecta con el Distribuidor General de la central mediante uno o más cables de par trenzado de cobre o mediante fibra óptica.

Cables que se instalan entre el D G de la central y el distrito.



FIGURA 3.- Caja de distribución o Distrito

2.2.4.- RED SECUNDARIA

Es toda la red que sale de la caja de distribución o distrito. Es la red mediante la cual se da alcance a un sector determinado. La red secundaria nace en el distrito y se identifica con letras y un número



FIGURA 4.- Red Secundaria

2.2.5.- CAJA TERMINAL

La conexión de la línea de acometida se realizará siempre en una caja terminal exterior o interior.

2.2.6.- LÍNEA DE ACOMETIDA

Las líneas de acometida de los clientes son los cables que se instalan en el tramo de red comprendido entre las cajas terminales (generalmente en fachada) y el punto de terminación de red (PTR) situado en el interior del domicilio.

La instalación de las líneas de acometida está condicionada al lugar en que se vaya a instalar, a los materiales que se van a emplear y a las normas de instalación. Pueden ser instaladas en fachadas, en líneas de postes o en canalizaciones subterráneas.

Finalmente, se realiza una conexión de la línea de acometida con las cajas terminales de la compañía telefónica.

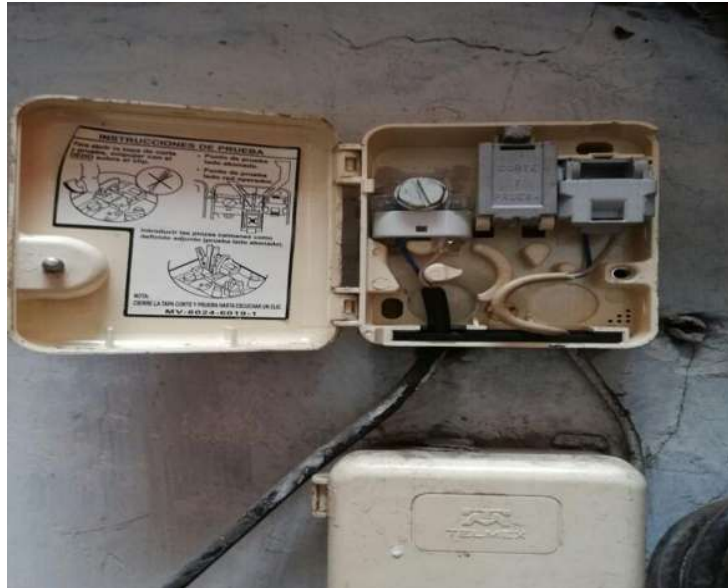


FIGURA 5.- Línea de Acometida

2.2.7.- PUNTO DE TERMINACIÓN DE RED PTR O (DIT)

El punto de terminación de red (DIT) Dispositivo de interconexión terminal. Es el punto de conexión entre las líneas de red telefónica y el punto de acceso del usuario. El (DIT) es el elemento físico que marca la frontera entre la línea de la compañía telefónica y la red interior del abonado (propiedad del cliente).

Estos puntos no forman parte de la planta externa, ya que están dentro del domicilio del cliente.

2.2.8.- RED INTERIOR DEL CLIENTE O LÍNEA INTERIOR

La red interior del cliente es la parte de la línea de abonado que une el punto de terminación de red (PTR) con el conector del teléfono o roseta universal. Se trata de un par de hilos interiores constituidos por dos conductores de cobre dispuestos paralelamente con cubierta.

CAPÍTULO 3 CONCEPTOS Y CARACTERÍSTICAS DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA

3.1.- CENTRAL TELEFÓNICA

También llamada Planta Interna, se refiere al conjunto de infraestructura y equipos integrados dentro de un edificio que interactúan para ofrecer servicios de telefonía

Componentes de una Central Telefónica:

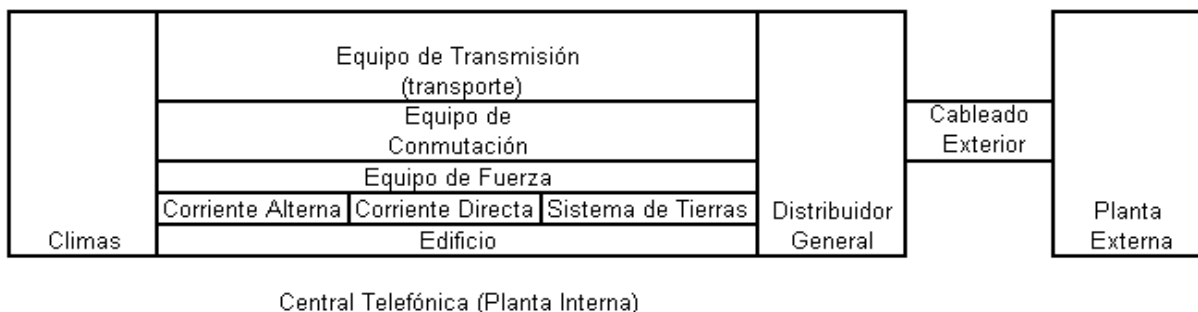


FIGURA 6.- Estructura de una central telefónica

Edificio: Se refiere al sitio físico (Obra Civil) donde se alojan los equipos y dentro del proceso de construcción de una Central

Equipo de Fuerza: Son todos los equipos de energía de Corriente alterna y Corriente directa así también como el sistema de tierras del edificio que sirven para alimentar los equipos de Conmutación, Transmisión y adicionales que ínter- operan para ofrecer los servicios de telefonía y el responsable de su ejecución es el Departamento de Fuerza y Clima.

Equipo de Clima: Son todos los equipos de aire acondicionado encargados de proporcionar las condiciones adecuadas de temperatura y humedad para el buen funcionamiento de los equipos de conmutación y transmisión, además de brindar condiciones de confort al personal si es requerido.

Equipo de Conmutación: Propiamente es la Central Telefónica y es la máquina que nos permite de manera automática, generar, conectar, controlar, gestionar, facturar la llamada telefónica, para nuestro caso las centrales que más que más se instalaron en Telmex son:

Equipo de Transmisión: También llamada red Transporte son los equipos encargados de proporcionar el medio por el cual la central telefónica se interconecta con las demás centrales telefónicas, en 1986 a 1991 el responsable de la ejecución y buen funcionamiento de estos equipos (radios de microondas) era el departamento de Larga Distancia Transmisión.

Distribuidor General: Es un bastidor físico provisto de tabllas de ambos lados donde por una parte se rematan todo el cableado procedente de la Central telefónica para proporcionar los servicios de telefonía y por el otro lado se rematan todos los cables que van hacia la casa del cliente llamados planta externa, el responsable de la interconexión entre la central y la planta externa el Centro Operativo de Planta Externa vigente hasta hoy día.

Señalización nivel de línea: Son las señales que permiten los establecer los estados de ocupación, supervisión y liberación de los dispositivos (troncales líneas, registros etc.) de las Centrales que intervienen en el establecimiento de la llamada de a través de la red telefónica y se forman entre la línea de abonado con la parte de conexión de la Central, así como entre las Centrales. Estas señales se forman eléctricamente con corriente directa o frecuencias dentro de la banda de voz y se interpretan por duración, dirección, sucesión y estado eléctrico.

Señalización nivel de Registro: Permiten el intercambio de información entre la central de origen y destino a través de toda la red telefónica y son de tipo numéricas emitidas por los registros ubicados en la parte de control de las centrales.

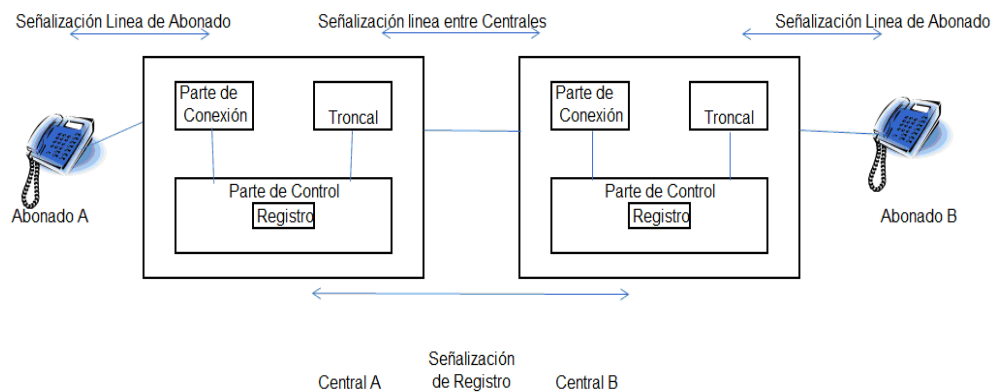


FIGURA 7.- Niveles de Señalización de la Red Telefónica

Plan Fundamental de Sincronía: A principio inicios de los años 90, con la posibilidad de nuevas tecnologías, la implementación de las técnicas de señalización por Canal Común para la centrales telefónicas y los nuevos equipos de transmisión SDH (siglas en ingles de la Jerarquía Digital Sincronía) fue necesario implementar la red de Sincronía de Telmex., en la que se describen las topologías y Jerarquías con que deben operar los equipos de conmutación y transmisión interconectados con dicha red.

Plan Fundamental de Encaminamiento de la Llamada: En dicho plan se describen la forma con que se deben de tratar las llamadas locales, o de transito regionales, nacionales e internacionales.

Plan Fundamental de Conmutación: Describe como construir la topología de la red telefónica, como se organizan las centrales telefónicas, se definen las áreas de servicio local (ASL). Etc.

3.2.- RED DE TELMEX

La red en Telmex en un inicio se reconoció como los diferentes elementos que servían para interconectar las centrales telefónicas con el cliente y entre sí llamándose red telefónica, sin embargo, ante el crecimiento de servicios y de la propia red telefónica esta se ha diversificado y evolucionando dando lugar a la red de telecomunicaciones.

3.3.- ¿QUÉ ES UNA RED DE TELECOMUNICACIONES?

Telecomunicaciones, etimológicamente significa comunicación a larga distancia; Desde los principios de la humanidad el ser humano siempre ha tratado de comunicarse a distancia, por ello a lo largo de miles de año, ha ido creado nuevos métodos para lograr que la comunicación pueda acortar las distancias, llegando de una forma clara y concisa.

El campo de las telecomunicaciones, ha sido uno de los más beneficiados con los avances de la Ciencia y el desarrollo de las nuevas tecnologías, provocando una evolución espectacular en los sistemas de comunicación que utilizamos en la actualidad, logrando conectar a las personas sin importar la distancia, con tan solo una máquina.

3.4.- TRANSMISIÓN DE LA RED TELEFÓNICA

En la técnica de las telecomunicaciones, se emplean muchos sistemas de transmisión. En un principio en la red de líneas se emplean enlaces físicos por medio de cables de cobre.

Al crecer la cantidad de enlaces y sabiendo que por un par de hilos solo se podía cursar una conversación a la vez, las líneas no tardarán en encarecerse y hacerse inmanejables. Estas circunstancias contribuyeron a la rápida evolución de transmitir el tráfico telefónico tal fue la técnica de multiplex por división de frecuencias, también llamadas técnicas de frecuencias portadora, Generalmente se emplea la abreviatura FDM, que viene de la expresión inglesa Frequency División Multiplex. El principio de la FDM se ha tomado prestado de la técnica de radio. Significa que, mediante un procedimiento de modulación, las bandas de frecuencias para la información que han de transmitir se colocan unas al lado de las otras en la escala de frecuencias. Esto permite que se pueda transmitir en un par de líneas, es decir una línea en cada dirección que habla, una gran cantidad de enlaces simultáneamente hasta varios miles.

Sistemas Multiplex por división de Tiempo (TDM, Time División Multiplex)

Se obtiene tomando el valor de las muestras desde varios canales telefónicos, uno atrás de otros, y transmitiendo estos valores en forma de impulsos en el mismo orden en que se han muestreado. El lado receptor distribuye los impulsos a los canales respectivos. (Björkman, 1973)

Divides el tratamiento de señales en cuatro momentos:

- Un canal analógicamente de habla se convierte en señales moduladas por amplitud de impulsos (PAM)
- Varios canales PAM se reúnen en un grupo o equipo multiplex por división de tiempo y obtenemos señales PAM/TDM
- Las Señales PAM/TDM, se cuantifican a valores discretos, es decir, se aproximan al número entero inmediato de una escala.

Los números enteros se codifican a forma digital y se transmiten como señales PCM (Medición de Pulsos Codificados) /TDM, por la línea de enlace, al lado receptor, donde las señales se vuelven a convertir en señales analógicas de habla. En la siguiente figura se muestra una conversación de señales analógicas de habla a señales PCM.

En la década de 1920 se demostró matemáticamente que el habla humana se podía transmitir en forma de una señal modulada por amplitud de impulsos.

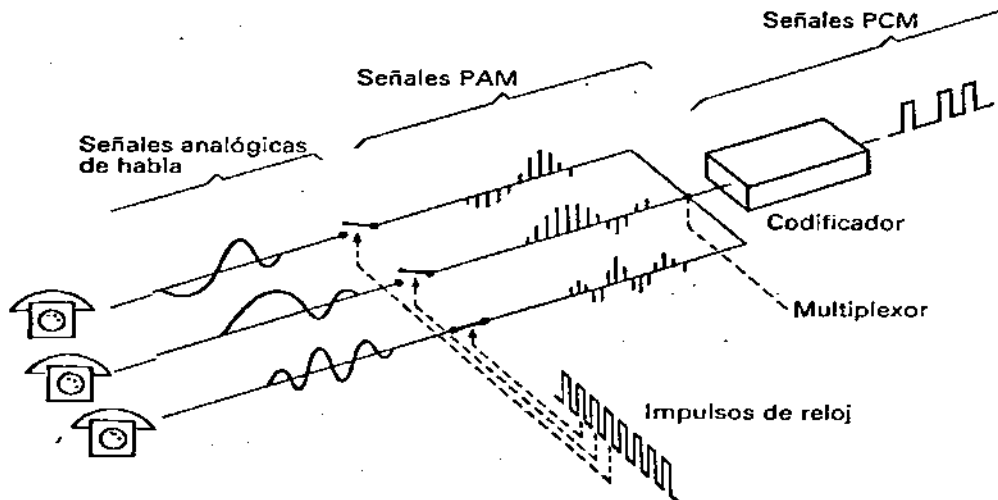


FIGURA 8.- Modulación por Amplitud de Impulsos (PAM)

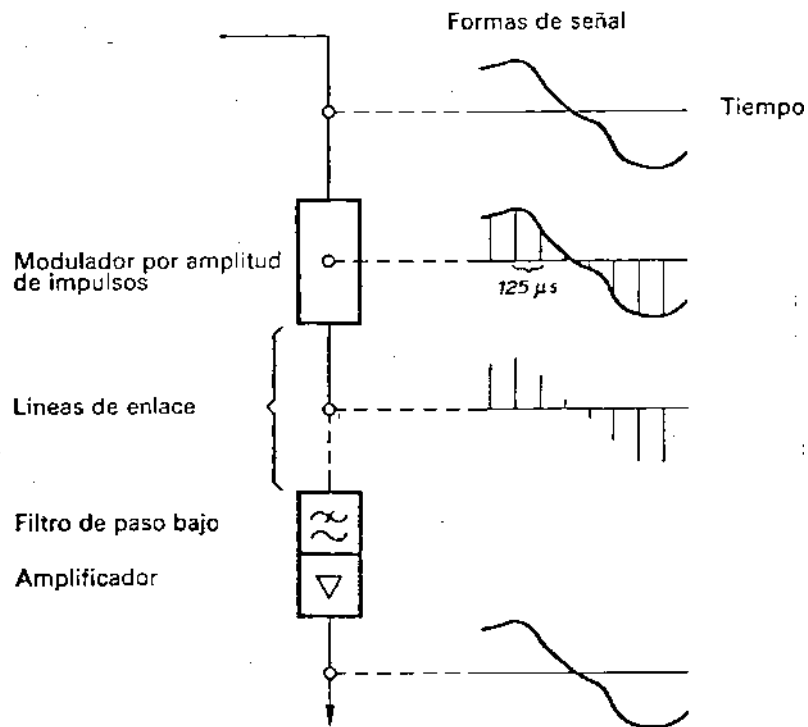


FIGURA 9.- Principio de Transmisión PAM

Esto se consigue midiendo la amplitud de una señal con una anchura de banda limitada a intervalos regulares (muestreo), teniendo estos intervalos en una frecuencia que por lo menos el doble de la frecuencia de la señal original con una exactitud muy grande, CCITT

ha determinado que estos valores de muestreo se midan por la voz humana con una frecuencia de 8 KHz, lo que es algo más que el doble de la frecuencia máxima del canal de habla (3400Hz). Así pues, con una frecuencia de muestreo de 8 KHz se hace una medición cada 125 microsegundos (μ Seg.). La Figura siguiente nos muestra, el principio de transmisión PAM

La evolución de estas técnicas de transmisión dio forma a lo que conocemos como transmisión digital, que junto con el desarrollo de las tecnologías inventaron nuevos equipos telefónicos que utilizaron estos principios dando lugar a la telefonía digital.

3.5.- TELEFONÍA DIGITAL

El sonido es en esencia una serie de cambios de presión en el aire que circunda el emisor de dicho sonido. La voz, que es una clase de sonido, es emitida al vibrar las cuerdas y cavidades bucales de una persona y puede tomar cualquier volumen y cualquier frecuencia.

En una red telefónica cuando una señal analógica es transmitida, es conmutada, atenuada, mezclada con ruido, diafonía y distorsión en la ruta de transmisión amplificada repetidamente, que cuando la señal llega al receptor y se convierte en sonido, no es ni cercanamente una fiel réplica de la voz original.

Una señal digital en contraste, es virtualmente inmune al ruido, la interferencia y la distorsión independientemente de la longitud de la ruta de transmisión. Un pulso digital, mientras puede reconocerse como “uno” o un “cero” puede ser periódicamente remplazado por un pulso nuevo, regenerando así la señal original.

Todo esto ha llevado a los diseñadores a pensar en medio de pasar a forma digital las señales analógicas, trasmitirlas en forma y luego reconvertirlas, llamando a estos equipos convertidores Analógicos-Digitales ó ADC's y convertidores de Digital-Analógicas ó DAC's (Del inglés Digital to Analog Converter) (Elmias, 1988)

En español MIC (Modulación por Impulsos Codificados) es un método para convertir señales analógicas de habla a señales digitales.

Este procedimiento es llevado a cabo en 3 etapas:

- Muestreo de la Señal
- Cuantificación
- Codificación

Muestro de la Señal: Consiste en la medición periódica del valor de la señal analógica. Una señal medida contiene toda la información si la frecuencia de muestreo es al menos, el doble de la frecuencia más alta de la señal a ser muestreada. Como en la telefonía las señales analógicas están limitadas por banda de 300-3400 Hz, una frecuencia de muestreo de 8000 Hz o muestras cada 125 microsegundos son suficientes.

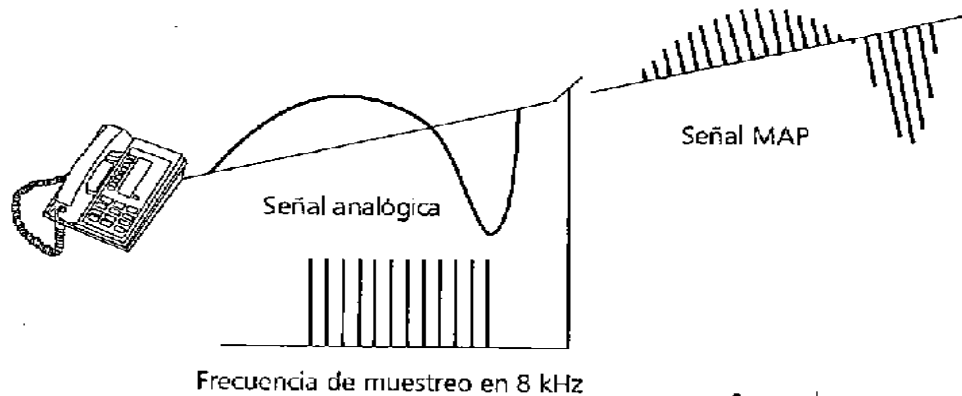


FIGURA 10.- Muestreo de la Señal Analógica

Cuantificación y Codificación: La gama continua de amplitud de los pulsos es compuesta en una cantidad finita de valores de amplitud en el proceso de cuantificación. La gama de amplitudes se divide en intervalos y a todas las muestras cuyas amplitudes dentro de un intervalo de cuantificación específica se les da la misma amplitud de salida.

Para el PCM en la telefonía, el CCITT recomienda dos leyes que son conocidas comúnmente como la Ley A y la Ley M. Estas leyes también se denominan leyes de codificación para que en los casos prácticos el proceso de cuantificación se efectúe en el decodificador.

Ahora el sistema puede transmitir la señal MAF emitiendo un número cada 125 microsegundos ($\mu\text{Seg.}$), cada número de señal MAF es representado como un valor de 8 bits que proporciona la gama numérica 127 a $+127$ la graduación de la escala se hace generalmente en $128 (=2^7)$ o $256 (=2^8)$. El primer dígito es usado para el signo.

Los sistemas prácticos actuales usan la codificación binaria de las muestras de conversación cuantificadas. Como la telefonía usa 256 niveles de cuantificación, cada muestra se codificará en un grupo código, o palabra PCM, consiste en 8 pulsos binarios (bits).

En la siguiente figura se represente gráficamente las etapas de la conversión de la señal analógica a digital en un sistema PCM.

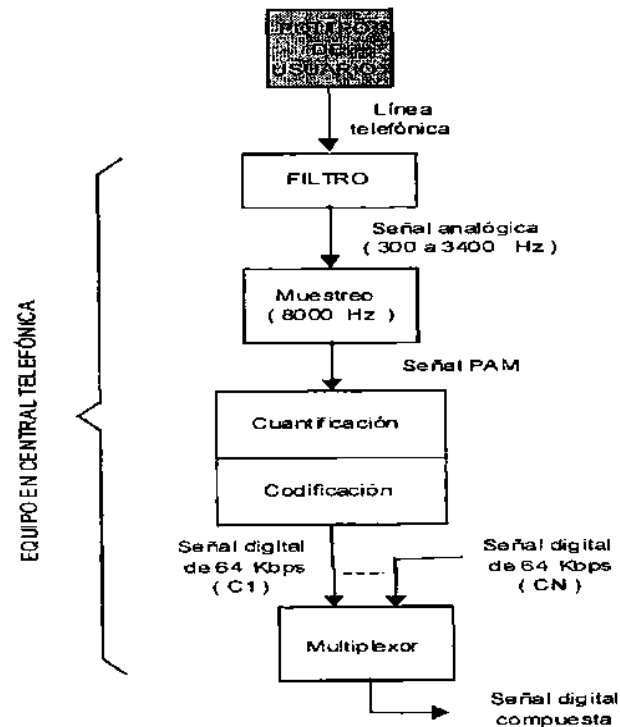


FIGURA 11.- Conversión Señal analógica-Digital

Como la velocidad de muestreo usada es de 8000 muestras/segundo, una señal de conversación modulada por pulsos codificados genera una señal digital de 64 kbits/Seg.

Los 30 canales telefónicos están dispuestos en los intervalos numerados del 1 al 15 y del 17 al 31; Los canales PCM transportan señales analógicas dentro de la banda de frecuencias de 300-3400 Hz, codificadas de acuerdo a la Ley A, cuando un canal está libre, es transmitido como "ceros"; Esto puede acarrear problemas de sincronización y para evitarlos, CCITT recomienda que cada segundo bitio (bits 2, 4, 6, 8) sea invertido. Esto se conoce como inversión bit par.

El canal de alineamiento va en el intervalo tiempo 0. De cada trama que contiene 8 bits, cuyo propósito es formar una señal de reconocimiento para el receptor a fin de mantener a este sincronizado, con el transmisor de modo que cada canal PCM pueda ser correctamente identificado.

Aparte del habla, el sistema debe transmitir información (señalización) para controlar y supervisar los canales telefónicos. El intervalo de tiempo 16 es usado para este

propósito. La señalización es transmitida como 4 bits, estos indican si el canal telefónico está libre u ocupado.

La siguiente figura se muestra la trama básica de la señal digital de 2048 kbps donde TS (time slot) se traduce como intervalo o ranura de tiempo.

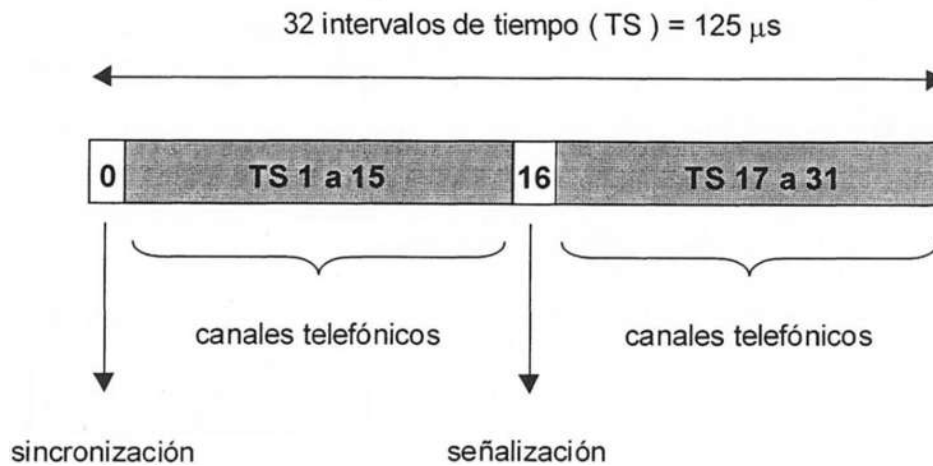


FIGURA 12.- Trama Básica de Señal Digital

La señal digital se divide en tramas, cada trama contiene una muestra codificada binaria proveniente de cada una de las señales analógicas.

Cada uno de los valores de amplitud se transmite pues en forma de 8 impulsos o no impulsos (8bits) en un intervalo de 3.9 μSeg. En total se transmiten 32 intervalos, uno para cada canal dentro de un periodo de 125 microsegundos (resultante $t=1/8000=125 \mu\text{Seg.}$) Para los 32 intervalos de tiempo el sistema es de 2048 kbits/Seg.

Central Telefónica (Equipo de Conmutación):

El conocer el equipo de conmutación, como está constituido, como funciona acorde a su tecnología fue todo un reto ya que en 1986 la planta telefónica de Telmex estaba sufriendo un cambio radical al iniciar la instalación de los equipos digitales y hacerlos convivir con los analógicos.

En forma general sin importar su tecnología, la estructura de la central telefónica (Equipo de Conmutación) la componen, la parte de conexión y la parte de control.

Parte de conexión. - esta se refiere a los enlaces de entrada y de salida entre la central y el cliente, o la central y otra central.

Parte de control. - aquí entra toda la parte del manejo de las conexiones entre los distintos dispositivos para poder determinar dónde están y como se pueden comunicar los usuarios de la red.

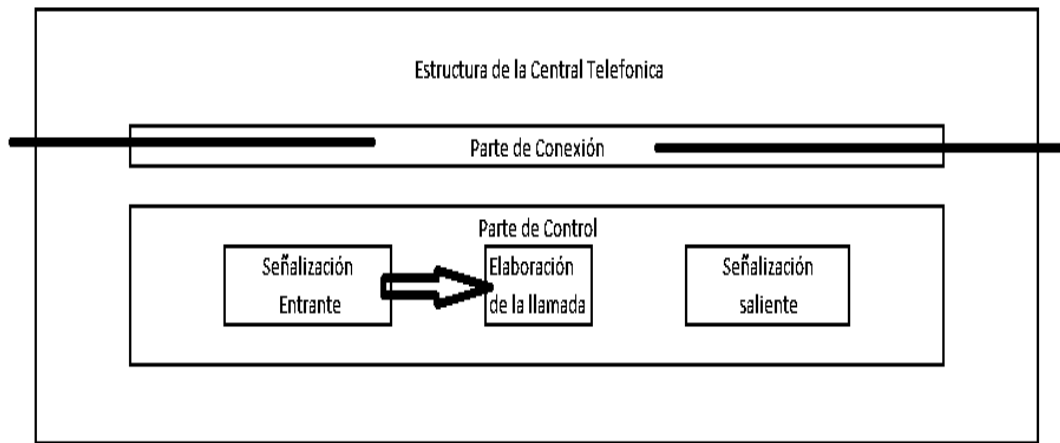


FIGURA 13.- Estructura del Equipo de Conmutación

El desarrollo de la técnica SPC (Store Program Control) Control por programa almacenado se implementó con éxito en los sistemas telefónicos. Estas fueron las características de los sistemas de conmutación digital.

Los equipos digitales que más compro Telmex desde los inicios de la digitalización y que aun en nuestros días permanecen funcionando son los siguientes:

Equipo de Conmutación AXE

Equipo de Conmutación S-1240, mejor conocido como sistema -12

CAPÍTULO 4 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL

4.1.- SISTEMA -12

Con la aparición de nuevas tecnologías, tales como las computadoras y la capacidad de integración de circuitos de gran escala, han propiciado la automatización de las redes telefónicas mediante la incorporación deben soportar la interconexión entre ellos, tomando en cuenta las normas internacionales, con el objeto de crear una única red de servicios integrados, que permiten la transmisión de señales de voz, datos e imágenes.

Las centrales S-12 aparecen, bajo estos conceptos, como un sistema aplicable a casi todas las redes existentes y adaptables a futuras necesidades y servicios.

El sistema 12 fue diseñado en forma modular, tanto en la parte Hardware como en la Software y desarrollado para redes de telefonía pública y de transmisión de datos, dando acceso a: abonados móviles, centrales privadas, unidades remotas. Algunas de sus características más importantes son:

- Tecnología digital
- Control distribuido
- Múltiples configuraciones
- Equipo compacto
- Nuevos servicios en PAM 3.2

4.2.- TECNOLOGÍA DIGITAL

Se dice que usa tecnología digital porque su control y funciones son realizados por programas que son ejecutados por microprocesadores y el manejo interno de la información se lleva a cabo mediante técnicas totalmente digitales (pulsos binarios de 0's y 1's) a través de enlaces PCM.

4.3.- CONTROL DISTRIBUIDO.

Significa que las funciones llevadas a cabo por el sistema, desde un punto de vista global, son divididas en paquetes de tareas que son agrupadas en forma homogénea y asignas a específicos elementos de control. Esta idea hace posible la obtención de un sistema muy confiable dado que las fallas de los elementos de control no implican un impacto significativo en el sistema.

Además, la manera en que están organizadas las diferentes funciones permite la adición de otras nuevas sin tener que rediseñar el sistema, y, por tanto, permite la fácil adaptación a nuevas necesidades y servicios tan pronto aparecen en el mercado.

4.4.- EQUIPO COMPACTO

La construcción de equipo extremadamente compacto, es posible debido al uso de circuitos integrados hechos específicamente para el sistema, lo cual permite la optimización del número de funciones realizadas por cada tarjeta de circuito impreso.

4.5.- CAPACIDAD EN LÍNEAS Y TRONCALES.

Los cambios realizados tanto en el HW como en el SW, a anteriores versiones, permite en esta versión tener las siguientes capacidades para una central telefónica de este tipo:

- 120,000 líneas
- 85,000 troncales

CAPÍTULO 5 S-12

5.1- ESTRUCTURA GENERAL

La estructura funcional del S-12 es bastante simple. El sistema está formado básicamente por tres elementos que son: Módulos hardware, Elementos software y la Red de Conmutación Digital.

El equipamiento de estos elementos depende del tamaño de la central, los servicios y facilidades para usuarios, que se requieran.

5.2.- DIAGRAMA FUNCIONAL

Tiene la apariencia de araña, donde el núcleo es la red interna de conmutación y las extremidades son los módulos.

Estos módulos son conectados a la red a través de enlaces de PCM y la comunicación entre ellos es a través de dicha red.

Cada módulo de hardware de la Central S-1240 tiene su propio software, esta Central abarca toda la gama de aplicaciones, como local de tránsito o combinadas.

La estructura clave del control distribuido radica en su Red Digital de Conmutación (DSN Digital Switching Net) donde su función principal es responder los comandos de los microprocesadores para establecer conexiones entre terminales de abonado y/o troncal, transmitir digitalmente la voz y datos, transmitir mensajes entre los microprocesadores de todos los módulos.

Tipos de módulos hardware

Dentro de los diversos tipos de módulos hardware del S-12, equipados en una central telefónica, encontramos:

(ASM) Modulo de Abonado Analógico: Maneja dos grupos de 30 líneas de abonado.

(DSM) Modulo se Abonado Digital: Proporciona Control para 30 líneas digitales.

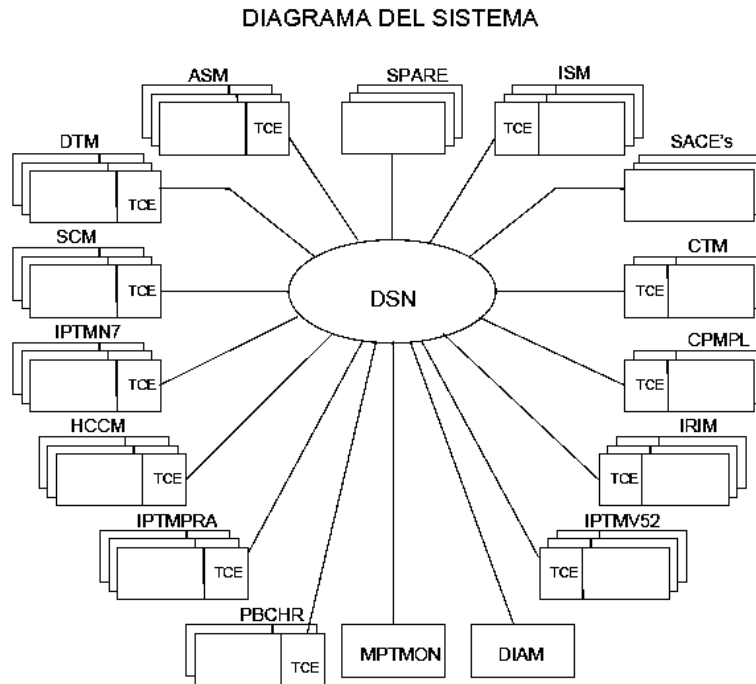


FIGURA 14.- Diagrama del Sistema

(DTM) Modulo de Troncal Digital: Proporciona interface y control para un troncal digital, de formato PCM de 32 canales.

(SCM) Modulo de Circuitos de Servicio: Proporciona recursos y control para dos circuitos de servicios de 16 canales, cada uno de los cuales aporta facilidades de señalización.

(MCP) Modulo de Periféricos y Computadora: Proporciona Interface, controles y capacidad de procesamiento para los dispositivos de entrada-salida de comunicación hombre-máquina.

(C&T) Modulo de Reloj y Tonos: Este es el reloj central y la fuente de los tonos digitales, que se distribuyen a la interface terminal de cada módulo.

5.3.- RED DE COMUNICACIÓN DIGITAL (DSN)

La red de Comunicación Digital (DSN Digital Switching Network) tiene como funciones principales:

- Responder a comandos de microprocesadores para establecer conexiones entre terminales de abonados o troncal.
- Transmitir digitalmente voz y datos.
- Transmitir mensajes entre los microprocesadores.
- Interconexión de los módulos de la Central, lo cual permite el intercambio de información entre éstos.

5.4.- APARIENCIA FÍSICA

Las centrales S-12 son muy compactadas y pueden ser instaladas en edificios comerciales regulares.

El sistema consiste de montajes de circuito impreso (PBA), panales subestructurales (repisas o subracks) y estantes (racks).

Las tarjetas de circuito impreso son insertadas en una ranura, dentro de la subestructura contenida en los estantes, los cuales son accesibles tanto por el frente como por la parte de atrás.



FIGURA 15.- Rack

Estos estantes están arreglados en filas, apropiadamente interconectadas por el suelo en una pequeña área. Cada módulo está compuesto por una o más tarjetas impresas y puede estar equipado en diferentes posiciones de varios estantes.

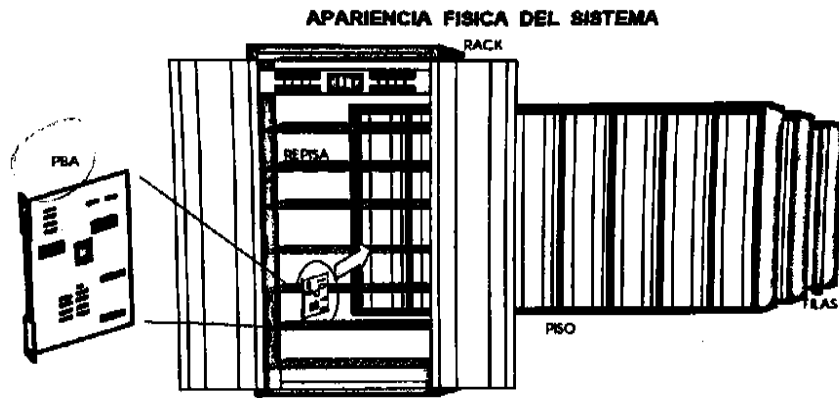


FIGURA 16.- Apariencia física del sistema



FIGURA 17.- Apariencia física del sistema

5.5.- ELEMENTOS DE CONTROL

Los cambios surgidos en las diferentes versiones del S-12 han permitido la agrupación de más funciones en menos circuitos, los cuales han sido implementados en nuestras centrales telefónicas.

Además del crecimiento de equipo en las Centrales telefónicas, ha surgido una gran hibridación del hardware.

Estas modificaciones se han dado en la circuitería y en lo elementos de control de cada módulo.

5.5.1.- DIVISIÓN DE LOS CE'S.

En todas las versiones del S-12 han existido dos tipos de CE's son:

Elementos de Control Terminal TCE. - Encargado de controlar la circuitería asociada a él que le da el nombre al módulo.

Elemento de Control Auxiliar del Sistema SACE. - Encargado de coordinar funciones de soporte del sistema como son: tarificación, análisis de prefijo. Estos CE's no contienen HW asociado (terminal) y se equipan en simplex o dúplex, dependiendo la función que realizan.

Los SACE's han sufrido modificaciones dentro de su estructura hardware al paso de las diferentes versiones, así como en las nomenclaturas que surgen de acuerdo a las funciones que desempeñan.

Pero las labores que desarrollan en el sistema son básicamente las mismas algunas veces con la integración de algunas otras.

Todos los SACE's están formados únicamente por la tarjeta MCUG.

CAPÍTULO 6 MODULO DE ABONADOS

6.1.- FUNCIÓN

El módulo de abonados analógicos es el encargado de proporcionar la interface de conexión de los abonados hacia el equipo y permitir el acceso a cursar llamadas dentro de éste.

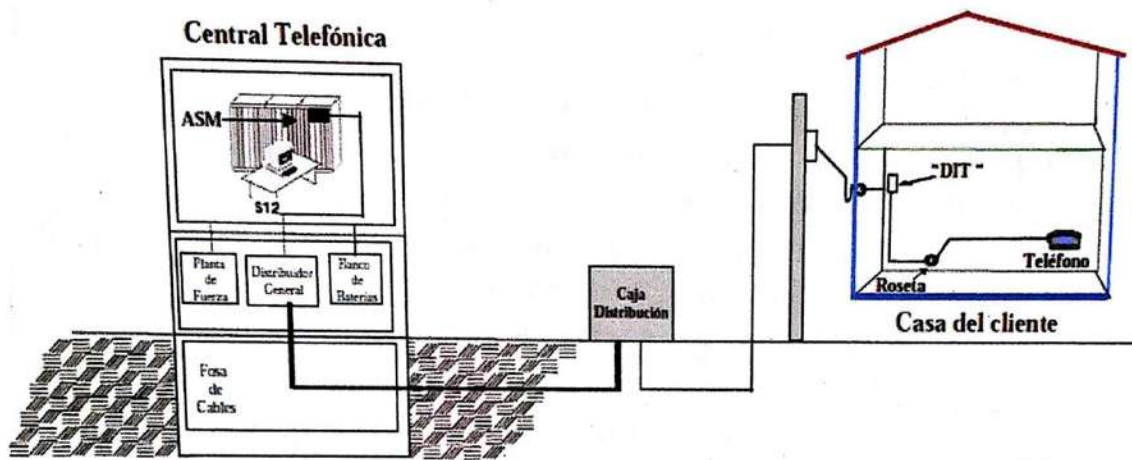


FIGURA 18.- Módulo de abonado analógico

Existen tres tecnológicos que a través del tiempo han venido ofreciendo mejores alternativas sobre la O&M, en nuestro caso solo analizaremos dos tecnologías.

- ELC. - Evolutionary Line Circuit.
- NGLC. - New Generation Line Circuit.

6.2.- TECNOLOGÍA ELC

Proporciona la interface para 128 abonados y se compones de las siguientes tarjetas:

FAMILIA "E" ASMX#XBE

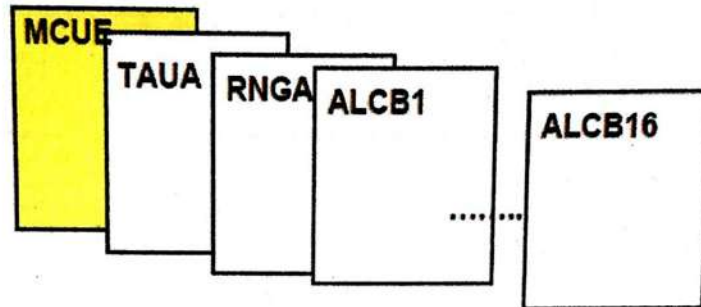


FIGURA 19.- Descripción de las tarjetas del módulo ALCB

- MCUE: ELEMENTO DE CONTROL
- ALCB: 16 tarjetas, dividido en dos grupos. cada tarjeta maneja 8 circuitos de línea.
- RNG: tarjeta que proporciona la corriente de llamada
- TAUA: opcional tarjeta para pruebas de línea de abonado
- RLM: opcional tarjeta para reportar alarmas de gabinete al defensa

6.3.- TECNOLOGÍA NGLC (J)

Este módulo suministra los circuitos terminales de línea para 128 abonados analógicos.

Cada dos módulos de abonados se encuentran conectados de tal manera que cada uno de ellos tiene acceso a las tarjetas ALCN de ambos, y cada una de las 16 tarjetas pueden ser manejadas por uno de los 2 TCE's en el caso de falla del otro. Esta conexión se conoce como Cross-Over.

Cada módulo se compone de las siguientes tarjetas:

FAMILIA "J" ASM#XBJ

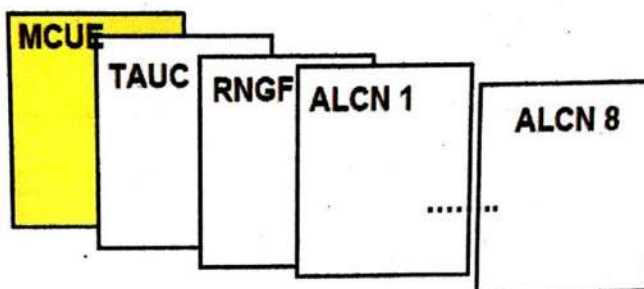


FIGURA 20.- Tarjetas que integran el módulo ALCN

- MCUE: ELEMENTO DE CONTROL
- ALCN:8 tarjetas, encargadas de hacer la interface hacia los abonados, acoplar la señal a la línea del abonado, y la conversión A/D y D/A de dicha señal. Cada tarjeta maneja 16 abonados.
- RNGF: tarjeta que proporciona la corriente de llamada
- TAUA: opcional tarjeta para pruebas de línea de abonado
- RLM: opcional tarjeta para reportar alarmas de gabinete al defensa. Siempre por bastidor debe existir un par de RLMC y una o dos TAUC.

6.4.- DISTRIBUCIÓN EN GABINETES

Los ASM para ELC se instalan 8 por gabinete, los cuales se dividen en parejas de módulos: 4 ASM's pares y 4 impares.

Cada ASM sirven a 128 abonados. Estas parejas de módulos se conectan en Cross-Over, que significa control doble, lo que permite en caso de falla de alguno de ellos, el otro pueda manejar los circuitos con falla. En esta condición un procesador maneja 256 abonados.



FIGURA 21.- distribución de los módulos en el gabin

6.5.- MODULO DE ABONADOS

El módulo de abonados digitales (RDSI), está preparado para recibir una interface "U". Esta interface hace posible la transmisión y recepción digital desde y hacia el abonado de dos canales de 64 Kb/s para voz o datos, y un canal de 16 Kb/s para señalización o paquetes X25, con el uso del mismo par de hilos del abonado analógicos.

Los usuarios tienen acceso a diferentes servicios mediante interfaces estándar **usuario-red**, independientemente del servicio requerido son:

- Transmisión simultánea de voz y datos.
- Conexión digital fin a fin
- Compatibilidad entre equipos de diferentes proveedores.
- Simplificada ingeniería e instalación.

CAPÍTULO 7 FILAS Y GABINETES

7.1.- FILAS Y GABINETES

Hay dos métodos de colocar los gabinetes en el piso de la construcción:

1. Directamente en el piso, la interconexión del cableado de los gabinetes y las filas será en la parte superior.
2. Montado sobre piso falso, todo el cableado será instalado bajo el piso falso.

Diagrama Cableado Superior

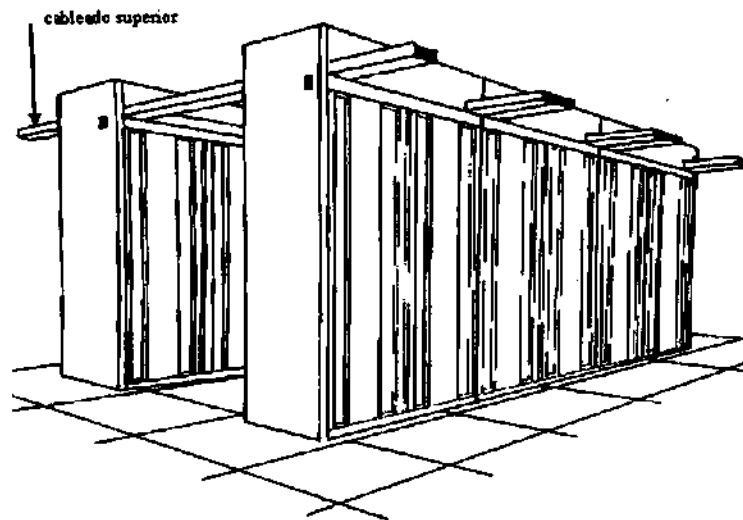


FIGURA 22.- Cableado superior.



FIGURA 23.- Ejemplo de alimentación piso falso

7.2.- DESCRIPCIÓN DE GABINETES

Un solo tipo de gabinetes estándar es usado para toda la aplicación, tales como equipo de telefonía, fuentes de alimentación, bastidor de distribución y equipo periférico.

Los gabinetes tienen estructuras laterales de acero y puertas frontales y posteriores, que pueden ser abiertas casi 180 grados. Están dimensionados para ser alojados en construcciones convencionales, con un techo de al menos 3.5 m de altura. Su peso no es tanto como para ocasionar problemas de sobre carga al piso, aun estando completamente equipados.

Para centrales que incluyen más de un bastidor de equipos telefónicos, normalmente es más ventajoso usar piso falso. El gabinete contiene 6 repisas de uso general, un nivel de circulación de aire y una repisa superior (TRU: top rak unit).

7.3.- DIAGRAMA, ESTRUCTURA DE UN GABINETE Y REPISA



FIGURA 24.- Descripción de gabinete

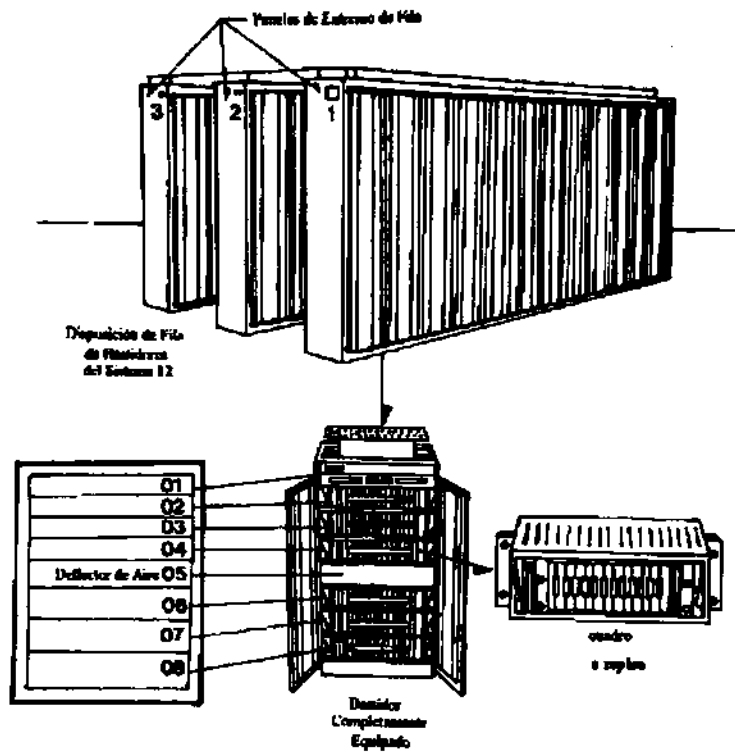


FIGURA 25.- Filas gabinetes y repisa



FIGURA 26.- Filas



FIGURA 27.- Gabinete



FIGURA 28.- Distribución de los Módulo

CAPÍTULO 8 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

8.1.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para todos los equipos de telecomunicaciones de Telmex existe un departamento de supervisión que monitorea las 24 horas del día los 365 días del año y es el centro de gestión (CAR) Centro de Atención a la Red en Querétaro por lo que al reportar alguna falla al Supervisor de Mantenimiento este debe coordinar los trabajos y asignar la tarea al personal técnico para ejecutar las reparaciones o rutinas de mantenimiento requeridas.

La supervisión y el mantenimiento de Centrales telefónicas conllevan una serie de programas y tareas diarias y rutinarias, así como la atención del crecimiento de equipos y servicios para nuestros clientes como son instalación de líneas telefónicas residenciales, comerciales y líneas privadas en donde su mayoría incluyen el servicio de internet a velocidades contratadas por el cliente.

8.2.- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Todos los comandos, impresos, rutinas y actividades de operación y mantenimiento, están descritas en el "Documento de Operación y Mantenimiento" que es parte de la Biblioteca de la central.

8.3.- SECUENCIA DE OPERACIÓN

Todas las actividades de operación siguen la siguiente secuencia para su desarrollo:

1. Recibir una orden de trabajo
2. Seguir la instrucción operacional
3. Enviar los comandos de acuerdo a instrucción operacional. "descripción de comandos"
4. Realizar pruebas
5. Realizar reporte

Mantenimiento

Mantenimiento es un Conjunto de acciones o rutinas recurrentes de previsión y reparación necesarias para que el equipo telefónico continúe cumpliendo su cometido. Y es cualquier actividad como comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones necesarias para mantener una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones

En el equipo telefónico se encuentra en constantes variaciones a las que es muy sensible como son: sobre voltaje, Sobre corrientes, vibración, temperatura, humedad y polvo. Esto ocasiona daños que deterioran la vida útil del equipo en general.

Las actividades de mantenimiento son aquellas que realizamos en el sistema cuando éste está trabajando anormalmente. Las principales actividades de mantenimiento son:

- Manejo y reporte de fallas.
- Seguimiento de fallas.
- Reparación.
- Prueba.
- Inspección.

8.4.- FUNCIÓN

La función de mantenimiento de una central S-12 implica la tarea de mantener el sistema de conmutación al más alto nivel posible en servicio.

1. mantenimiento preventivo, esto es identificar las fallas antes de que ocurran.
2. mantenimiento correctivo, esto incluye las tareas de aislar y corregir las condiciones que producen las fallas

8.5.- SBL'S Y SUS CARACTERÍSTICAS.

Un bloque de seguridad (SBL), es un grupo de circuitos hardware, que realizan un conjunto de funciones, el cual se determina de tal forma que, si una de las funciones dentro del bloque falla, las funciones restantes no pueden ser usadas más por la central.

Las principales características de un SBL son:

- El SBL es la unidad funcional de mantenimiento.
- La central es una suma de SBL's.
- No hay dos elementos que pertenezcan a un mismo SBL.

- Existen jerarquías en los SBL's.

8.6.- IDENTIFICACIÓN DE LOS SBL'S

Se identifican por medio de los siguientes parámetros:

- **Dirección en la red (NA):** Básicamente esta dirección en la red identifica la dirección de acceso de un SBL, como se ve desde la DSN.
- **Tipo de SBL (SBLTYPE):** Específicamente el tipo de bloque de seguridad.
- **Número de SBL (NBR):** un número de miembros dentro de un grupo de SBL's, con la misma identidad de central, dirección en la red y tipo.

8.7.- ORGANIZACIÓN JERÁRQUICA DE SBL'S.

La jerarquía de SBL's muestra la dependencia entre los diferentes SBL's, con respecto a la accesibilidad vista desde la DSN. De esta forma cuando un SBL de nivel más alto se encuentra fuera de servicio, los SBL's encontrados en la lista de jerarquía por debajo de él, se pondrán fuera de servicios también. En el manual de información de soporte, el SI 005 muestra la jerarquía de los SBL's del sistema.

8.8.- ELEMENTO REEMPLAZABLE (RIT)



FIGURA 29.- RIT

Es la pieza más pequeña ensamblable, como, por ejemplo: circuito impreso (PBA), unidad de disco óptico, impresoras, convertidores DC/DC. Si ocurre un error, la información del error relacionada con el RIT (RIT's) que es (son) sospechoso (s), se dirigirá al operador de mantenimiento. La reparación se hará por sustitución del RIT o de los RIT's correspondientes.

Un RIT puede contener diferentes SBL's y un SBL puede consistir también de más de un RIT, por ejemplo, el SBL CTLE consiste de: un RIT que contiene el TERI, MEMA y al Procesador, otro que corresponde al convertidor que alimenta a este.

8.9.- IDENTIFICACIÓN DE UN RIT

Un RIT se identifica por los siguientes parámetros:

- Fila: Indica el número de fila de acuerdo a la planeación del cuarto donde está la central.
- Bastidor o rack: Da el número del bastidor en la fila, cuyo valor va de la A hasta la Z (algunas letras no se usan)
- Sub-bastidor o subracks: Da el número de sub-bastidor (o repisa) en el bastidor (valor de 1 a 8).
- Ranura: Da el número de ranura de inserción en el sub-bastidor (valor de 1-63 posiciones).

Tipo de RIT: Especifica el tipo de RIT (CONV, MEMA)

8.9.1.- EJEMPLO DE RIT

Muestra la identificación de un RIT:

TIPORIT	FILA	BAST	REPISA	RANURA
ALIC	1	H	2	9

8.9.2.- BLOQUE DE REPARACIÓN

Un RBL se define como el mínimo número de bloques de seguridad que deben ponerse fuera de servicio, durante el periodo de la reparación, para asegurarse que elemento reemplazable en falta sea correctamente reparado, sin dañar otros bloques de seguridad.

Ejemplo: Al cambiar una MCUE en un módulo, éste se queda fuera de servicio. RBL es el módulo completo.

8.9.3.- ESTADO DE LOS SBL'S

La tabla muestra los estados de los SBL's (el SI 017 lista éstos) indican la disponibilidad de éstos en el sistema.

FUERA DE SERVICIO: (Por SW (SOS). Fuera de servicio debido a un nivel alto

En reparación (REPR) debido que forma parte de un bloque de reparación

Fuera de servicio por operador (OPR) por la petición de un operador

En falta y reparación (FREPR) en falta por formar parte de un bloque de reparación bajo tratamiento

En falta (FLT) cuando se encuentra más de un numero predeterminado de fallas que afectan el servicio

EN SERVICIO:

EN TRAFICO IT. Está disponible para el sistema

En falta y tráfico FIT el SBL aún mantiene tráfico, a pesar que hay un error presente

En falta externa (EF) no puede manejar tráfico debido a una falta externa a la centra

CAPÍTULO 9 SBL'S

9.1.- EL DESPLEGADO DE INFORMACIÓN SOBRE SBL'S.

Permite observar datos sobre los conceptos tratados, es una tarea utilizada frecuentemente. La petición de dicha información es solicitada básicamente con los siguientes comandos:

9.2.- DISPLAY-SBL-DATA O DP 00045

DISPLAY-SBL-DATA: Permite al usuario visualizar información de SBL especificando uno o varios tipos de ellos, una categoría de SBL o una identidad lógica de un elemento de control. Dependiendo de la opción especificada, el operador obtiene: una lista de estados, una dependencia jerárquica, distribución de los estados.

```
45:4=CTLE, NA=H'10, NBR=1, OPTION=ALL.
45:4=CTLE, NA=H'10, NBR=1, OPTION=ALL.
SEQ=0880.2015-12-22
COM=0045
JOB SUBMITTED

RESULT FOLLOWS

LREYES_PAM32N11 2015-12-22 14:50:52 TU
PW0001 0005/000D/0009
SEQ=0880.2015-12-22 00065 NJ54EL13 DTFFAA01 NADKFF02
SWA-EXCHANGE DEFENCE

DISPLAY-SBL-DATA      SUCCESSF
UL
-----
NA = H'0010
SBLTYPE = CTLE
NBR = 1
OPTION = ALL

STATE DISPLAY
NA  SBLTYPE SBLMIN SBLMAX STATE DEVT/CEF LCE  APT
H'0010 CTle  1    1   IT DSCEAS H'7B40 ASMX#XBE

MATE CE
H'0011 CTLE  1    1   IT DSCEAS H'7B50 ASMX#XBE
```

```
X OVER FLAG X OVER INH FLAG
NORMAL SIDE FREE
```

DEPENDENT SBLs

```
NA SBLTYPE SBLMIN SBLMAX STATE DEVT/CEF
H'0010 CLLK 1 2 IT TPPL
H'0010 TOPT 1 1 IT TONEPORT
H'0010 SMCL 1 16 IT DPTCASLI
H'0010 SMCL 129 129 IT DPTCRGRF
H'0011 SMCL 17 32 IT DPTCASLI
H'0011 SMCL 130 130 IT DPTCRGRF
H'0010 SLIF 1 128 IT ALCB
H'0010 RCCT 1 2 IT RNGA
H'0011 SLIF 129 256 IT ALCB
H'0011 RCCT 3 4 IT RNGA
```

TRANSLATION SBL RBL

```
NA SBLTYPE SBLMIN SBLMAX STATE DEVT/CEF LCE APT
22-12-15 14:50 cst Mon - rydsxilrdsa/qrom2
H'0010 CTLE 1 1 IT DSCEAS H'7B40 ASMX#XBE
H'0010 ACSW 1 1 IT
H'0010 SMCL 1 16 IT DPTCASLI
H'0010 SMCL 129 129 IT DPTCRGRF
```

TRANSLATION SBL RIT

```
RITTYPE ROW RACK SHELF SLOT RITSTATE H-INS SUSP MAND
MCUB 1 A 4 9 EQ YES NO YES
CONV 1 A 4 1 EQ NO NO YES
RCLK 1 A 8 31 EQ YES NO NO
RCLK 1 A 8 63 EQ YES NO NO
```

CONVERTORS TO BE SWITCHED OFF AT REPAIR

```
RITTYPE ROW RACK SHELF SLOT RITSTATE CB-NBR
CONV 1 A 4 1 EQ 1
```

LAST REPORT NO = 00065

TABLA 2: ESTADO Y JERARQUÍA DEL MÓDULO

command queued to NEIS

9.3- DESHABILITACIÓN E INICIALIZACIÓN DE SBL'S

Como su nombre lo indica, deshabilitar SBL'S es desenergizarlos o Dejarlos fuera del control del sistema, lo anterior se hace por medio de comando ejemplo.

```

LREYES_PAM32N11 2015-12-22 14:55:35 TU
PW0001 0005/000D/0009
<
6:4=SMCL, NA=H'10, NBR=1, WTC=0.

6:4=SMCL, NA=H'10, NBR=1, WTC=0.

SEQ=0881.2015-12-22
COM=0006
JOB SUBMITTED
RESULT FOLLOWS
LREYES_PAM32N11 2015-12-22 14:56:26 TU
PW0001 0005/000D/0009
*** SEQ=0881.2015-12-22 00052 NJ54EL13 DTFFAA01 NADKFF02
SWA-EXCHANGE DEFENCE
DISABLE SUCCESSF
UL
22-12-15 14:56 cst Mon - rydsxilrdsa/qrom2
-----
REPORT ON INVOLVED SBLs
NA = H'0010
SBLTYPE = SMCL
NBR = 1
WTC = 0
==> ACTION SUCCESSFUL
NA SBLTYPE NBR DEVT/CEF STATE-CHANGE LOC

1 0010 SMCL 1 DPTCASLI IT TO OPR H

LAST REPORT NO = 00052
qrom2~
1 pick 2 fwd 3 back 4 start 5 cmds+ 6 cmds- 7 help 8 rfsh 9 exit 10 brk
11 rec 12 send 13 lbl 14 last 15 cmd+ 16 cmd- 17 msg+ 18 msg- 19 nesa
command queued to NEIS

```

9.4.- INICIALIZAR SBL'S

Es la acción contraria, o sea que quedan en tráfico para el sistema, Estas dos acciones son de uso frecuente en el mantenimiento. Obviamente dichas acciones ocasionan la transición en el estado de un SBL.

```

LREYES_PAM32N11 2015-12-22 14:57:05 TU
PW0001 0005/000D/0009
<
7:4=SMCL, NA=H'10, NBR=1.

7:4=SMCL, NA=H'10, NBR=1.

```

```
SEQ=0882.2015-12-22
COM=0007
JOB SUBMITTED
RESULT FOLLOWS
LREYES_PAM32N11 2015-12-22 14:57:17 TU
PW0001 0005/000D/0009
*** SEQ=0882.2015-12-22 00052 NJ54EL13 DTFFAA01 NADKFF02
SWA-EXCHANGE DEFENCE
INIT SUCCESSF
22-12-15 14:57 cst Mon - rydsxilrdsa/qrom2
UL
-----
REPORT ON INVOLVED SBLs
NA = H'0010
SBLTYPE = SMCL
NBR = 1
NA SBLTYPE NBR DEVT/CEF STATE-CHANGE LOC

1 0010 SMCL 1 DPTCASLI OPR TO IT H
LAST REPORT NO = 00052

qrom2~
1 pick 2 fwd 3 back 4 start 5 cmds+ 6 cmds- 7 help 8 rfsh 9 exit 10 brk
11 rec 12 send 13 lbl 14 last 15 cmd+ 16 cmd- 17 msg+ 18 msg- 19 nesa
command queued to NEIS
```

9.5.- DIAGNÓSTICO Y PRUEBA SOBRE SBL'S.

El comando VERY o DP 14, permite al usuario verificar

- 1).- Un SBL
- 2).- Varios SBL'S (de 1 hasta 8)
- 3).- Una troncal

Para lo cual ejecuta las siguientes acciones

- -pone fuera de servicio un SBL, especificado
- Inicia la prueba al mismo
- Si la prueba es exitosa el SBL es inicializado automáticamente, en caso

Contrario lo deja en falta, indicándole en el reporte, como ejemplo se probó 8 circuitos de línea y nos indica los números que contiene dicha tarjeta.

```
SEQ=3809.2016-01-13  
COM=0014  
JOB SUBMITTED  
PW0001 0005/000D/0009  
<
```

14:4=SMCL, NA=H'10, NBR=1&&8, WTC=0.

14:4=SMCL, NA=H'10, NBR=1&&8, WTC=0.

RESULT FOLLOWS

```
LREYES_PAM32N11 2016-01-13 15:50:00 WE  
PW0001 0005/000D/0009  
SEQ=3809.2016-01-13 00051 NJ54EL13 DTFFAA01 NADKFF02  
SWA-EXCHANGE DEFENCE
```

```
VERIFY      NOT SUCCESSF  
UL
```

VALIDATION REPORT

```
NA = H'0010  
SBLTYPE = SMCL  
NBR = 1&&8  
WTC = 0
```

==> REQUEST REJECTED, VALIDATION NOK

```
NA SBLTYPE NBR  DEVT/CEF STATE VALIDATION RESULT  
1 0010 SMCL 1&&8 DPTCASLI  NO TEST AVAILABLE
```

LAST REPORT NO = 00051

```
LREYES_PAM32N11 2016-01-13 15:50:07 WE  
PW0001 0005/000D/0009  
<
```

14:4=SLIF, NA=H'10, NBR=1&&8, WTC=0.

14:4=SLIF, NA=H'10, NBR=1&&8, WTC=0.

```
SEQ=3810.2016-01-13  
COM=0014  
JOB SUBMITTED
```

LREYES_PAM32N11 2016-01-13 16:01:00 WE
PW0001 0005/000D/0009
SEQ=3810.2016-01-13 00052 NJ54EL13 DTFFAA01 NADKFF02
SWA-EXCHANGE DEFENCE

VERIFY SUCCESSF
UL

REPORT ON INVOLVED SBLs

NA = H'0010
SBLTYPE = SLIF
NBR = 1&&8
WTC = 0

==> ACTION SUCCESSFUL
13-01-16 16:18 cst Mon - rydsxilrdsa/qrom2

NA SBLTYPE NBR DEVT/CEF STATE-CHANGE LOC

1 0010 SLIF 1&&8 ALCB IT TO IT H

LINE INFO
REF NBR DN
1 1 5421132
1 2 5423173
1 3 5420514
1 4 5420006
1 5 5428442
1 6 5428974
1 7 5428309

LAST REPORT NO = 00052

qrom2~
1 pick 2 fwd 3 back 4 start 5 cmds+ 6 cmds- 7 help 8 rfsh 9 exit 10 brk
11 rec 12 send 13 lbl 14 last 15 cmd+ 16 cmd- 17 msg+ 18 msg- 19 nesa
command queued to NEIS

RESULT FOLLOWS

Y como último ejemplo de la aplicación de los comandos más utilizados en la operación y mantenimiento, dip (5291) su función es desplegar las características de dicho número o slif.

9.6.- DESPLEGADO DEL CIRCUITO 1, PARA VER FACILIDADES

qrom2~

LREYES_PAM32N11 2015-12-22 15:11:11 TU

PW0001 0005/000D/0009

<

5291: DN=K'5421132.

5291: DN=K'5421132.

SEQ=0899.2015-12-22

COM=5291

JOB SUBMITTED

RESULT FOLLOWS

LREYES_PAM32N11 2015-12-22 15:11:14 TU

PW0001 0005/000D/0009

SEQ=0899.2015-12-22 06561 NJ54EL13 DTFFAA01 NADKFF02

SWA-SAD ITF&SPSRV CMDHDL

DISPLAY-SINGLE-SUBSCR SUCCESSF

UL

AREACODE = 354

DN = 5421132

LCEID = H'7B40

NA = H'10

LAN = 1

SUBTYP = ASUBS

CPC = ORDIN

SUBGRP = SUBGNBR: SUBG02 ORGCH: 001 ORGRTG: 001

CARRIER = NATCDD: 01 NATCIC: 123

INTCDD: 00 INTCIC: 123

CW = PROV

CLIP = PROV

CALLAPPL LOCALNAT

22-12-15 15:11 cst Mon - rydsxilrdsa/qrom2

CFU = PROV

CLIP

CFB = PROV

CLIP

CFNR = PROV

CLIP

CF = MAX: 5

CCBS = PROV ALL

TPS = PROV TYPE: CONF3

MSGWSERV = PROV COMBINED

SDT

LINECHAR = SUBSIG CBSET

CFVM = CFBPROV CFNRPROV

CFBACT CFNRACT

LANGCAT = PROV SPANISH

LAST REPORT NO = 06561

qrom2~

1 pick 2 fwd 3 back 4 start 5 cmds+ 6 cmds- 7 help 8 rfs 9 exit 10 brk

CAPÍTULO 10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1.- CONCLUSIONES

Gracias a la preparación que se me dio en la FIE me fue posible salir adelante de todos los problemas que se me presentaron en mi vida laboral y gracias a esta preparación tuve la oportunidad de ganar un lugar en la vida laboral y poder escalar diferentes puestos dentro de la empresa . y de mi vida laboral y política.

10.2.- RECOMENDACIONES

Lo que respecta a mi experiencia se debe trabajar en el aspecto de unidad de apego, identidad, para poder ayudarnos en todo lo respecta a nuestra vida laboral y profesional y así mismo darle apoyo a cada egresado.

“Todas las batallas en la vida sirven para enseñarnos algo, inclusive aquellas que perdemos.”

Paulo Coelho

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Björkman, A. C. (1973). Sistemas de Telecomunicación. Esselte Studium y L M Ericsson.
- [2] Curso Intelmex; Lic. Leticia Olivares Saavedra . (2005). "Introducción a la Planta Interna". Manual del Participante . México.
- [3] Elmias, G. (1988). Modulación de Impulsos Codificados MIC. en Literatura Técnica de Telecomunicaciones.
- [4] Historia de Teléfonos de México www.strm.com
- [5] Introducción a la planta externa manual talleres ittelmex.
- [6] Curso ittelmex; introducción sistema -12 tomo 1
- [7] Curso ittelmex operación y mantenimiento sistema -12 tomo2
- [8] Aragón, I. F. (Enero de 2001). Básico de Transmisión. Manual de Talleres de Intelmex . Coordinación de Desarrollo de Transmisión.
- [9] Curso Intelmex; Lic. Leticia Olivares Saavedra . (2005). "Introducción a la Planta Interna". Manual del Participante . México.
- [10] Elmias, G. (1988). Modulación de Impulsos Codificados MIC. en Literatura Técnica de Telecomunicaciones.
- [11] Ing. Roberto Flores Mendoza, I. J. (Junio de 1997). Jerarquía Digital . Curso Intelmex . Coordinación de Desarrollo de Transmisión.
- [12] Revista Interna Telmex. (2012). VOCES , 40.
- [13] Seminario de Intelmex Virtual. (2013). Red de Datos.