

24:72



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

**PROTOCOLO DE RECEPCION Y PRUEBA
DE LA CENTRAL TELEFONICA
DIGITAL SISTEMA 1240**



T E S I S

Que para obtener el título de:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a n :

**José Ignacio Macías Flores
Ernesto Antonio Díaz Aceves
Fernando Toledo Tapia**



México, D. F.

1988



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

Página.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1. Introducción	1
---------------------------	---

CAPITULO II

LA PLANTA TELEFONICA

2.1 Evolución de la Telefonía	3
2.2 Generalidades de la Telefonía	10
2.3 La Planta Telefónica	14

CAPITULO III

CENTRAL TELEFONICA DIGITAL 1240

3.1 Generalidades	54
3.2 Ventajas de la Central Telefónica Digital 1240	55
3.3 Estructura del Hardware	59
3.4 Estructura del Software	108
3.5 Procesamiento de Llamada	131
3.6 Equipo de la Central Telefónica Digital 1240	141
3.7 Comunicación Hombre-Máquina	150

CAPITULO IV

PROTOCOLO DE INSTALACION DE LA CENTRAL TELEFONICA 1240

4.1 Introducción	173
4.2 Protocolo de Instalación	184

CAPITULO V

PROTOCOLO DE PRUEBAS DEL SISTEMA 1240

5.1 Pruebas Preliminares	225
5.2 Carga y Arranque	233

	<u>Página.</u>
5.3 Manejo de Tráfico	235
5.4 Facilidades	244
5.5 Tonos y Mensajes	249
5.6 Casos de Tráfico	252
5.7 Operación y Administración	255
5.8 Tazación	278
5.9 Mantenimiento	284
5.10 Concentración	292
5.11 Estabilidad	304
Conclusiones	307
Bibliografía	311

C A P I T U L O I

INTRODUCCION

La Era Industrial (1860 a 1970), caracterizada por las aplicaciones de la Electricidad, la Industria Pesada y la Química, ha dado paso a la Era Cibernética, con las llamadas Nuevas Tecnologías, entre las que hay que destacar a la Microelectrónica, la Telemática y la Bioingeniería.

Las tecnologías de vanguardia parten de los siguientes supuestos básicos:

- a) Que consuma poca energía.
- b) De fuerte impacto en la vida del usuario.
- c) Que incremente la productividad, la calidad y la fiabilidad del producto final.

Ejemplos fehacientes de ellos son: las TELECOMUNICACIONES y la Informática, tecnologías destinadas a cambiar nuestras vidas y a ser el motor industrial de los próximos años.

Las telecomunicaciones, en particular, han acortado grandemente las distancias y el tiempo para el envío de información, tanto en áreas rurales como en el espacio exterior.

Esto ha sido posible gracias a los avances en la Electrónica, las comunicaciones vía satélite y la transferencia de datos por computadora, entre otros factores.

La Telefonía no ha quedado al margen de tales progresos, siendo las Centrales Telefónicas Digitales de lo más avanzado en cuanto a la transmisión de voz y datos.

En México, recientemente se han incorporado al servicio telefónico este nuevo tipo de centrales, en sus dos versiones: control distribuido y - control centralizado; ambas son compatibles con los equipos analógicos ya existentes.

El presente trabajo se ocupa de la Central Telefónica Digital 1240, y - surge como una necesidad de la empresa administradora, para mejorar la calidad en el servicio a los usuarios, explotando en forma óptima la potencialidad del sistema.

Con tal fin se elaboró este Protocolo de Instalación y Recepción en el - cual se estructuran en forma lógica las etapas de montaje y pruebas que el fabricante debe cumplir.

Los principales objetivos del Protocolo son :

- Evitar omisiones o fallas en las fases de instalación y pruebas finales.
- Garantizar la continuidad en el servicio una vez que la central está en operación, reduciendo la posibilidad de bloqueo total.

Para llevar a la práctica los fines que persigue esta aportación se requiere del esfuerzo y participación de ambas empresas involucradas; principalmente operarios de montaje, probadores así como inspectores y supervisores debidamente capacitados.

El principio que siempre tuvimos presente se fundamenta en el hecho de que un mejor aprovechamiento de los recursos humanos, técnicos y económicos debe repercutir inevitablemente en beneficios sociales y de servicio para los usuarios.

C A P I T U L O I I

LA PLANTA TELEFONICA

2.1 Evolución de la Telefonía.

El origen de la telefonía se da en una forma indirecta a partir del desarrollo del electromagnetismo, esto es en 1820 en que el físico danés Hans Christian Oersted, descubre que el hacer pasar una corriente eléctrica - era suficiente para mover una aguja magnética. Los investigadores de diversas partes del mundo, intentan aprovechar el electromagnetismo para transmitir mensajes a largas distancias, construyéndose diferentes aparatos telegráficos que no aportaron soluciones óptimas; fue en 1835 cuando Samuel Morse dio una solución económica y técnicamente aceptable; esto - dio la pauta para que otros investigadores trataran de transmitir no sólo impulsos eléctricos sino también voz. En 1861 el alemán Felipe Reis presentó a la sociedad física de Fracfurt el teléfono musical que logró sonido a distancia, pero no la voz. Básicamente sus experimentos consistían en conducir eléctricamente las vibraciones de un diapason a modo que produjeran sintetizados los sonidos de las vocales.

Fue Alejandro Graham Bell quien intentó enviar sobre un mismo alambre varios telegramas a la vez, a lo que él llamó "telégrafo armónico". Avanzó en su diseño hasta hacer que varias lenguetas vibraran simultáneamente y que, bien entonadas, podrían captar los sonidos de la voz humana.

Bell razonó que así como en el oído humano el tambor auditivo capta los sonidos, un diafragma que sustituyera a las lenguetas podría captar simultáneamente los sonidos.

Fue en 1874 cuando Graham Bell concretó su idea de lo que sería el teléfono. Esencialmente tendría que ser un transmisor-receptor empleando un diafragma y una lengüeta magnetizada para generar corriente. Sólo le faltaba transformar su teoría en algo práctico y dos años más tarde lo logró. Encontró una lengüeta excesivamente apretada en el telégrafo armónico la cual, en lugar de emitir corriente intermitente, mandaba una corriente ondulante capaz de emitir tonos y semitonos, los cuales podrían reproducir la voz humana. El 7 de marzo de 1876 Bell introdujo su primera patente.

Lo que patentó fue un "perfeccionamiento de la telegrafía", pero en realidad se trataba del primer y fundamental teléfono práctico. A partir de este momento la telefonía se desarrolla rápidamente.

El 23 de enero de 1878 se inaugura la primera central telefónica en New - Have, Connecticut, E.U.

En ese mismo año se realiza en México la primera comunicación telefónica entre la Ciudad de México y el pueblo de Tlalpan.

En 1902 se instaló el cable transpacífico entre San Francisco y Honolulu y en 1904 llega hasta Manila con aplicaciones a la telefonía. En 1915 - Alexander Graham Bell y Tom Watson conversaron vía telefónica entre San Francisco y Nueva York, cuando entró en servicio la primera línea transcontinental americana.

En 1959 se instaló el segundo cable telefónico transatlántico que une a Europa con Estados Unidos. Uno de los primeros satélites artificiales fue el Telstar, que en 1962 permitió establecer comunicación entre los distintos continentes. En 1970 Estados Unidos y España tienden el cable telefónico de mayor capacidad mundial que cruza el Atlántico.

En 1971 en el Reino Unido, la Oficina Postal Británica aprueba el teléfono para sordos que complementa el sonido con señales visuales. En 1978,

se construye un teléfono que no necesita conexiones con alambre, sino que es impulsado con la luz que transmite un cable de fibra óptica que lo conecta con la central.

La telefonía en México, se inicia propiamente en 1880 cuando la compañía Westrup instala la primera red telefónica. En 1882 se establece la Compañía Telefónica Mexicana, S.A., para proporcionar servicios telefónicos. En 1895 llegaron a ser más de 2000 abonados, estando la mitad concentrados en el D.F. En 1905 la empresa sueca L.M. Ericsson obtiene una concesión para iniciar sus actividades en México; instala en 1907 el primer sistema de batería central, que en aquel tiempo era una gran innovación comparado con las centrales de batería local de otras empresas.

En 1909 se constituye la Compañía de Teléfonos Ericsson, S.A. Para 1910 el total de aparatos operando era de 12,491 entre ambas compañías. Los primeros años de la Revolución no afectan la expansión del sistema telefónico, de modo que para 1915 hay instalados 25,000 aparatos; no así en la etapa que va de 1916 a 1920 en que estando intervenida la Compañía Telefónica Mexicana sólo logra aumentar su capacidad en 1300. En 1920 ambas empresas sumaban 29,000 abonados.

En 1927 la compañía Ericsson realiza un avance técnico de suma importancia para su época, al instalar en México la primera central automática. En 1925, al recobrar el control de sus instalaciones, la Compañía Telefónica Mexicana inicia el desarrollo del servicio de larga distancia tanto nacional como al extranjero; lo mismo decide hacer la Compañía Ericsson mediante una concesión obtenida en 1926, y así las dos compañías ofrecen comunicación a Europa en 1928.

La necesidad de intercomunicar los dos sistemas se acentúa cada vez más, de modo que en 1941 ésto se logra tanto en los servicios locales como en los de larga distancia, con excepción del D.F., donde se realiza hasta después de haberse constituido la actual empresa Teléfonos de México, S.A. que resulta de la fusión de las compañías citadas.

Sin embargo, es hasta 1953 cuando un grupo de inversionistas mexicanos - compra a la I.T.T. y a L.M. Ericsson las acciones de cada una lográndose constituir la empresa de mayor capital nacional en el país. Es a partir de 1960 y de acuerdo con la política de la empresa cuando se fijan metas escalonadas para incrementar tanto el servicio local como el de larga distancia, incorporando las más modernas técnicas en lo que se refiere a -- equipo como a sistemas de operación.

Desde 1966 se viene llevando a cabo la automatización del servicio de Larga Distancia Automática "LADA". Siguiendo esta política de modernización se está introduciendo el sistema digital 1240 de control totalmente distribuido.

A continuación se presentan algunas tablas ilustrativas al respecto.

TABLA I. LISTA DE ADJUDICACIONES DEL SISTEMA 1240 (1984)

	<u>Líneas</u> <u>Equivalentes</u>	<u>Centrales</u>
Bélgica	1'115,080	149
México	580,214	350
Alemania	453,610	51
Dinamarca	97,860	29
Italia	112,680	35
Finlandia	27,860	19
España	1'126,110	212
Venezuela	143,000	20
Nepal	23,750	18
Filipinas	8,000	4
Taiwan (China)	121,920	3
Noruega	700,000	458
República Popular de China	2'372,000	325
Yugoslavia	570,000	75
Suiza	19,840	2
Estados Unidos	19,600	2
Chile	3,600	1
Turquía	3'400,000	350
Colombia	16,000	2
	<hr/>	<hr/>
Total	<u>10'911,124</u>	<u>2,105</u>

TABLA II. CENTRALES TELEFONICAS DIGITALES 1240 INSTALADAS EN 1984.

Central	Capacidad		No. de Procesa dores	No. de Bastidores
	Líneas	Enlaces		
Brecht, Bélgica	960		41	9
Stuttgart, Alemania		3800	197	27
Heilbronn, Alemania		800	56	12
Namur, Bélgica	1920		60	11
Wuppertal, Alemania	4000		119	20
Hueckeswagen, Alemania	1200		54	11
Bolonia, Italia	3780	540	40	20
	1080T			
Salamanca, España	10000	798A	200	34
		30D		
Corregidora, México	3000		101	15
San Juan, México	2000	1477A	236	27
		2177D		
Borda, México	2000	4580A	270	39
		270D		
Acilia, Italia		12390	570	
Aarhus, Dinamarca	4020	12720	621	64
Torsted, Dinamarca	8160		191	24
Horsens, Dinamarca		5070	226	26
Seinaejoki, Finlandia		1500	96	12
Katmandu, Nepal	5000		141	25
Jambes, Bélgica	1000		37	7
Amberes, Bélgica	660		40	9
Birgunj, Nepal	2000	281	78	18
Lugo, Italia	960	90D	32	5
Roma, México	2000	2789	200	25
Mayo, México	2000	450	82	13
Popocatépetl, México	2000	2959	205	25
Bolzano, Italia	7860	570		27
	720T			

A : Enlaces analógicos
D : Enlaces digitales
T : Líneas compartidas

2.2 Generalidades de la Telefonía.

El ser humano emite vibraciones al hablar, las cuales tienen cualidades físicas como son intensidad, tono y timbre. El oído recibe las vibraciones y les da una interpretación de acuerdo a las cualidades ya mencionadas.

El sonido para ser transmitido en forma de impulsos eléctricos es transformado por medio de la cápsula transmisora, o micrófono, de energía mecánica a eléctrica sin perder sus cualidades. Hay equivalentes eléctricos de las cualidades del sonido, a saber: la intensidad corresponde a la potencia; el tono a la frecuencia y el timbre a los armónicos. Todo es importante para cuantificar el sonido.

La intensidad está determinada por la amplitud de las vibraciones y se mide en decibeles.

Los sonidos se dividen por su tono en bajos o graves, si son de baja frecuencia y en altos o agudos si son de alta frecuencia. El timbre es la característica que distingue dos sonidos de igual intensidad y del mismo tono generados por dos fuentes sonoras distintas. Esta diferencia depende del hecho de que al sonido fundamental o puro se le sobreponen múltiples enteros llamados armónicos. En general, mientras más armónicos participan en el sonido, tanto mejor será la calidad del timbre.

El oído capta frecuencias de 20 Hz a 20 KHz y, la voz puede emitir sonido en un rango de 100 Hz a 8 KHz en un caso común.

El diseño de un sistema telefónico debe estar encaminado a la obtención de una aceptable calidad de transmisión al mínimo costo. El Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía (CCITT), dependiente de la ONU, ha estandarizado en normas internacionales de telecomunicaciones, los siguientes factores como los que más influyen en la calidad de transmisión de una comunicación telefónica:

2.2.1 Atenuación. El método acordado internacionalmente para medir la atenuación del volumen de los sonidos hasta el oído del abonado receptor, comparado con el volumen que presentan al ser emitidos por el abonado transmisor, se le conoce como NOSFER (Nuevo Sistema Fundamental para la Determinación de los Equivalentes de Referencia).

Al aplicar al origen de una línea la potencia de 1 mw, que es aproximadamente la producida por un micrófono de carbón, la inteligibilidad de la señal al final de la línea puede considerarse como :

Muy buena para un equivalente de 1 Neper
Buena para un equivalente de 2 Neper
Suficiente para un equivalente de 3 Neper
Defectuosa para un equivalente de 4 Neper
Mala para un equivalente de 5 Neper

Por lo tanto, en una comunicación telefónica la atenuación total o equivalente de referencia no debe pasar de 3 a 3.5 Neper.

Como un Neper es igual a 8.686, el equivalente de referencia es de 26 dB.

Por ejemplo, el equivalente de referencia para una comunicación de larga distancia nacional es de 33 dB., que es el valor que el CCITT recomienda no exceder.

2.2.2 Nivel de Potencia. Es el nivel relativo de la potencia de voz real que puede manejar un circuito de comunicación. Este nivel se especifica en dBr, que significa decibel relativo. El nivel de potencia óptimo es de 0 dBr.

2.2.3 Banda de Frecuencia. La gama de frecuencias de voz que se transmite es de 300 a 3400 Hz, según el CCITT, para lograr buena inteligibilidad.

2.2.4 Volumen de Voz. El volumen de voz recibido no debe ser muy bajo en el receptor. Este aspecto de la señal tiene que ver directamente con la atenuación; como en las líneas físicas la atenuación aumenta con la frecuencia, en las líneas largas se produce una diferencia de atenuación considerable entre las frecuencias bajas y altas. Las altas se debilitan en comparación con las bajas y la voz se ensordece. Este efecto se conoce como distorsión de atenuación y requiere de la técnica llamada pupinización, así como de compensadores.

2.2.5 Interferencia. Reducen la inteligibilidad de la voz y puede ser de dos tipos : ruido y diafonía.

- a) Ruido: es el sonido inarmónico producto de señales parásitas generadas por electrones libres, agitación térmica o variaciones de corriente.
- b) Diafonía: es el fenómeno de inducción al cual se debe que en una línea telefónica se oiga la conversación sostenida en otra línea, aunque no exista el menor contacto entre ésta y aquélla.

La diafonía se evita cruzando de vez en cuando los hilos paralelos de las líneas muy largas.

2.2.6 Fidelidad. La diferencia en el tiempo de propagación de las diferentes frecuencias de una banda provoca que algunas frecuencias lleguen antes que las demás de la banda.

ce como: distorsión de fase, y puede ser causa del deterioro en la fidelidad de la voz si se sobrepasan ciertos límites.

El tiempo de propagación que toma transmitir una señal, dentro de una determinada banda de frecuencia, desde el emisor hasta el receptor puede ser máximo de 150 ms entre dos abonados telefónicos; en enlaces por satélite es hasta de 400 ms.

2.2.7 Oscilación. Por lo general las redes de centrales locales se constituyen a base de circuitos a dos hilos, en tanto que las centrales telefónicas interurbanas utilizan circuitos a cuatro hilos o conductores que se conocen como activos por la intervención de amplificadores en ellos. Para la conversión de dos a cuatro hilos se emplean los transformadores híbridos. La inexactitud en el balance de dichos transformadores, así como la imprecisión de los ajustes de los amplificadores, provocan la oscilación de estos circuitos activos.

2.2.8 Eco. Cualquier desacoplamiento de impedancias provoca reflejo de energía en un sistema de transmisión. La energía puede regresar al transmisor o llegar al receptor un tiempo después de que la señal original se ha transmitido o recibido; ésto da lugar al efecto de eco.

El tiempo es mucho más molesto cuanto más largo sea el tiempo de propagación de la trayectoria. En la práctica aparece cuando el retardo es mayor de 10 ms.

2.2.9 Privacía. Es necesario mantener el secreto de la comunicación entre dos suscriptores evitando toda posibilidad de que la información correspondiente se haga presente en puntos ajenos a la conexión en cuestión.

2.3 La Planta Telefónica.

La Telefonía es la técnica que aplica procedimientos necesarios para establecer un camino de conversación entre dos o más abonados cualesquiera, en el menor tiempo posible y en la forma más económica realizable.

Tales objetivos no se lograrían de no ser por la llamada "Planta Telefónica", la cual está compuesta por un conjunto de equipos y dispositivos telefónicos entre otros elementos, para el manejo de voz y datos con una adecuada calidad de servicio.

El medio para efectuar un enlace telefónico puede ser: cableado, vía microondas o a través de satélite, según el tipo de llamada.

La figura 2.1 ilustra los bloques que componen la "Planta Telefónica", que básicamente consta de :

- 2.3.1 Planta Exterior (P.E.)
- 2.3.2 Central Telefónica (C.T.)
- 2.3.3 Conmutadores Privados (C.P.)
- 2.3.4 Larga Distancia (L.D.)

2.3.1 La Planta Exterior. Tiene por objeto llevar el servicio telefónico desde la Central Telefónica hasta el domicilio de los abonados. En la figura 2.2 se presentan los elementos que componen la Planta Exterior y que a continuación se describen.

- a) Distribuidor General (D.G.). Armazón metálico donde se hace el enlace entre los cables de la Planta Exterior y el equipo de la Central Telefónica, a través de tablillas de conexión y de prueba.

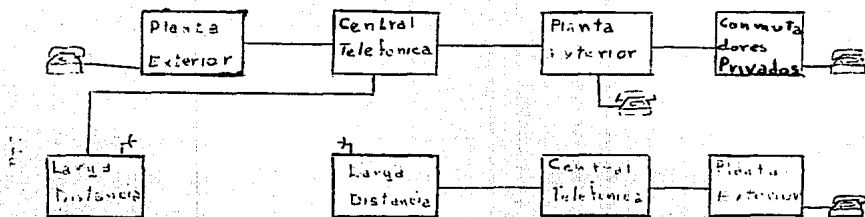


Fig. 2.1 La Planta Telefonica.

- b) Fosa de Cables (F.C.). Sótano del edificio de la Central Telefónica donde se empalman los cables de la Red Principal y Troncal que entran al edificio, con los cables que bajan del Distribuidor General.
- c) Red Principal (R.P.). Son los cables que cubren la primera fase de enlace entre la Central Telefónica y la Caja de distribución. La construcción de este tipo de red es preferentemente canalizada.

Se entiende por canalización la construcción bajo tierra - que une los pozos por medio de ductos de cemento, en los - cuales se colocan los cables.

En ciertos casos se utiliza la denominación de Red Subprincipal, cuando los cables principales que tienen longitud - muy grande llegan a una caja reguladora; de ésta sigue la corrida, repartiéndose a varias cajas de distribución que distribuyen el servicio en una zona amplia.

- d) Pozo de Visita (P.V.). Cavidad hecha en el piso (arroyo o banqueta) donde se efectúan los empalmes de los cables.
- e) Empalme. Unión de dos o más cables con completa continuidad eléctrica y cubriendo el punto de unión con un tubo de plomo bien soldado.
- f) Caja de Distribución (C.D.). Es el punto de interconexión de la red principal y la secundaria.
- g) Red Secundaria (R.S.). Es aquella que sale de las cajas de distribución en cables de determinada capacidad, hasta una terminal de contactos receptores llamados Puntos de Distribución (P.D.), que pueden ser subterráneos, aéreos o murales.

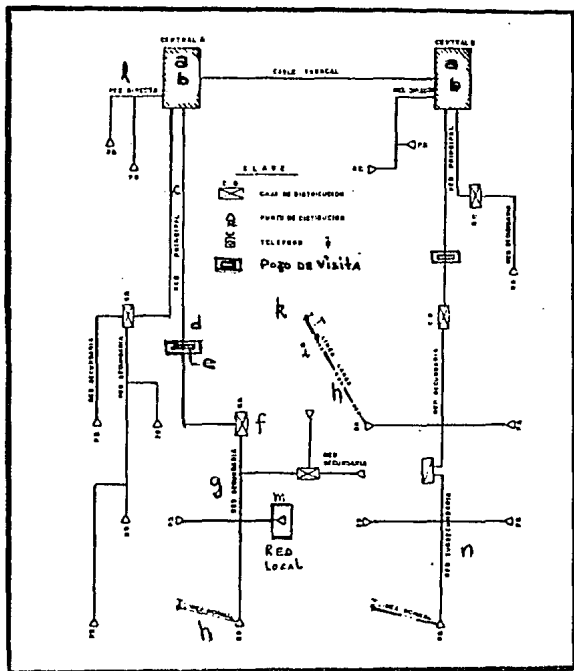


Fig. 2.2. La Planta Externo

- h) Bajante (B). Término con el que se conoce el cordón exterior, el cual hace la conexión desde el punto de distribución hasta la casa del abonado.
- i) Conector (C). Elemento cuya función es la de interconectar el cordón exterior con el interior.
- j) Instalación Interior (I.I.). Se inicia en el conector y termina en la roseta o en el aparato, cuando es tipo pared.
- k) Teléfono (T). Dispositivo electromecánico que sirve para intercomunicar a dos o más abonados. Puede ser particular o público.
- l) Red Directa (R.D.). Es aquella que termina muy cerca de la central, resultando innecesaria la caja de distribución, lo cual significa que los puntos de distribución están alimentados desde el distribuidor general.
- m) Red Local o Frivada (R.L.). Conjunto de cables para los cuales se proporciona servicio dentro de los edificios a través de tuberías internas.

Este tipo de redes están generalmente construídas por cuenta del propietario del edificio o del conmutador privado.

- n) Red Subsecundaria (R.Ss.). Es aquella que satisface necesidades de servicio telefónico de abonados situados fuera del área urbana.

2.3.2 La Central Telefónica. Es la oficina central donde se alojan los medios capaces de conectar a dos abonados entre sí. Se compone de : órganos de conmutación, vías de señalización,

circuitos capaces de gobernar los órganos de conmutación, planta de fuerza y baterías así como de distribuidor general.

Las ocho funciones fundamentales de una Central Telefónica son: espera, aviso, recepción de información, control, interconexión, transmisión de información, prueba de ocupación y supervisión.

Funcionalmente una central consta de una parte que generalmente queda ocupada durante el período de tiempo que dura la conversación llamada "Red de Conexión", y otra parte que comprende los elementos que comandan el establecimiento de la llamada, denominados "Elementos de Control". Además, la Central cuenta con elementos de Supervisión para el buen funcionamiento de la misma.

2.3.2.1 Etapas de Conmutación. Existen tres formas de tratar el tráfico con el fin de obtener el máximo rendimiento de los órganos que componen la central y son, según se muestra en la figura 2.3 :

- a) Concentración. Ocurre cuando el tráfico originado por abonados que inician una conversación se concentra en la entrada de la central. Al considerar el tráfico entrante y el saliente como iguales, la cantidad de redes de conexión disminuye. El tráfico por línea aumenta.
- b) Expansión. Es la compensación que dirige el tráfico hacia los abonados llamados, con el fin de mantener la estabilidad del sistema telefónico. La cantidad de redes de conexión aumenta. El tráfico por línea disminuye.
- c) Distribución. Es la asignación de destinos que supone un tráfico constante por línea, así como cantidad de redes de

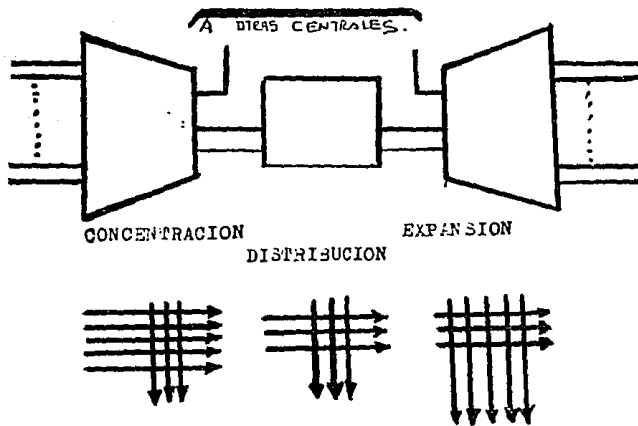


Fig. 2.3. Etapas de Conmutación de una Central Telefónica.

conexión constante.

En general, si la llamada es saliente sólo utilizaremos la etapa de concentración; si es entrante, sólo la de expansión. Se tienen una serie de salidas de la etapa de concentración que coincide con el número de caminos internos de la Central. Estos caminos se dirigen hacia los enlaces de salida y hacia la etapa de expansión.

Puesto que una determinada entrada no tiene acceso a todas las salidas, se hace necesaria la etapa intermedia de distribución para lograr que cualquier salida de la etapa de concentración tenga acceso a cualquier entrada de la etapa de expansión y de esta forma, a todas las salidas.

2.3.2.2 Aparatos de Conmutación. Por un lado llegan a la Central una serie de líneas de abonado; por otro lado salen grupos de enlaces que se dirigen a otras centrales.

A veces habrá que conectar entre sí dos líneas de abonado (llamada local); o una línea con un enlace (llamada saliente); o un enlace con una línea de abonado (llamada entrante).

También existen llamadas que pasan por una central pero que ni parten ni van a un abonado de dicha central (llamadas de tránsito).

Para poder realizar todas las conexiones antes mencionadas entre líneas y enlaces se dispone de los llamados : Aparatos de Conmutación.

Si la red telefónica es muy simple, el aparato de conmutación es sencillo; basta con introducir clavijas con su cordón aso-

ciado, u operar jacks en el puesto de operadora.

En la telefonía automática electromecánica existen dos aparatos de conmutación cuya misión es conectar una entrada a una entre varias salidas y son :

- a) Máquinas Rotatorias
- b) Aparatos de Barras Cruzadas

a) Máquinas Rotatorias. Constan de una escobilla y un arco - con una serie de puntos de contacto. La escobilla gira so bre uno de sus extremos y, con el otro extremo, hace contacto con uno de los puntos del arco.

El número de puntos del arco no es fijo para todas las máquinas, aunque sí es normal que sea múltiplo de 10. El - máximo de salidas empleado hasta el momento en los grandes sistemas es de 200.

Una máquina de este tipo está construída por varias unidades entrada-salidas dispuestas en forma de pisos. El control es común para todos los pisos. Se tiene el inconveniente de que el tiempo de establecimiento de la conexión es mucho mayor cuando es necesario conectar la entrada con una de las salidas situadas al final del arco.

Los sistemas rotatorios son denominados de mando indirecto, pues los órganos de selección son controlados por un regis trador, mientras que en los sistemas denominados de paso a paso, los órganos de selección son gobernados directamente por las cifras marcadas por el abonado.

Otra característica de estos sistemas es que son de control progresivo, ésto quiere decir que la selección se efectúa

etapa por etapa, pero sin conocer si existe saturación en etapas posteriores, lo cual, si ocurre, hace que se pierda la llamada.

En cambio, en los sistemas de barras cruzadas la selección es conjugada no pasándose a una etapa de selección hasta - conocer su estado previo de no saturación; de esta forma se pierden menos llamadas.

Las tareas en los sistemas rotatorios se asignan a órganos llamados Buscadores, Selectores y Combinadores.

La misión del buscador es encontrar de forma automática - una línea de abonado que quiere hacer una llamada.

La función del selector es efectuar una conexión desde un punto común hasta un punto situado en un campo de dos dimensiones (nivel y situación dentro de cada nivel).

El combinador sustituye a varios relés que tendrían que es tablecer los caminos de conexión en un momento dado, pero que en otro momento distinto no serían necesarios.

A continuación se describen las variantes de las máquinas de conmutación rotatorias :

- a.1 Máquina de rotación, propiamente.
- a.2 Máquina de elevación y rotación.
- a.3 Máquina de rotación y penetración.

a.1 Máquina de Rotación.

Tiene un solo movimiento, como su nombre lo indica, - giratorio. El ROTARY, modelo McBerthy, es el tipo - más conocido. En la figura 2.4 se puede ver que el

Máquina de Rotación :

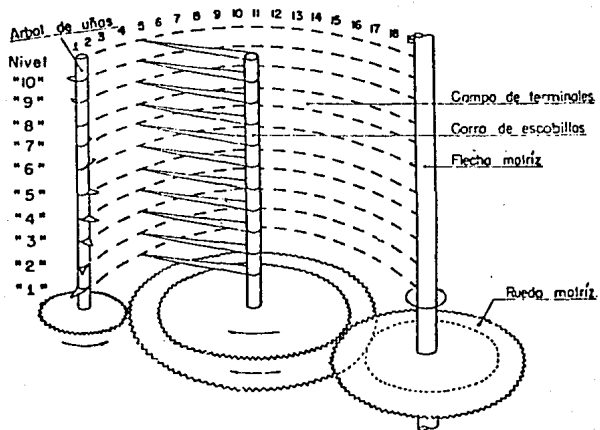


Fig. 2-4. Máquina de Rotación

campo de terminales forma una superficie semicilíndrica. El múltiple está dividido en 10 niveles, cada uno con 20 líneas, para una capacidad de 200 líneas. La selección de nivel se efectúa por medio de un mecanismo de rotación aplicado al selector de niveles llamado "árbol de uñas". Las escobillas están montadas en un "carro de escobillas" que gira en el sentido de las manecillas del reloj y mueve las escobillas sobre el campo de terminales.

Tanto el árbol de uñas como el carro de escobillas reciben su movimiento de una flecha dispuesta verticalmente en el bastidor, movida continuamente por un motor eléctrico.

a.2 Máquina de Elevación y Rotación.

Es la más antigua de las máquinas todavía en uso. El tipo STROWGER, cuyo principio se muestra en la figura 2.5 tiene dos movimientos, siendo el primero de elevación y el segundo de rotación, en un plano horizontal. En este modelo de paso por paso, la elevación del brazo de escobillas está controlada por el electroimán - elevador E y el movimiento de rotación por el electroimán de giro R.

El regreso del brazo de escobillas a su posición inicial está controlado por el electroimán de liberación L. El múltiple del Strowger forma un semicilindro. El Strowger es el más comúnmente usado en todo el mundo. Esta circunstancia se debe al hecho de que es el más antiguo de dos movimientos. Fue inventado alrededor de 1897.

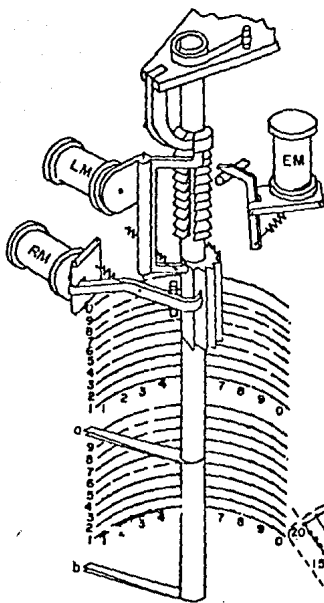
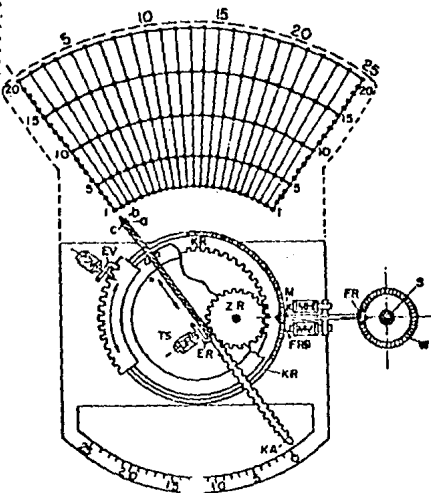


Fig. 2.5. Máquina de Elevación y Rotación

Fig. 2.6 Máquina de Rotación y Penetración.



a.3 Máquina de Rotación y Penetración.

El esquema simplificado de la figura 2.6 muestra el mecanismo de rotación y penetración Ericsson.

En la parte superior de la figura se muestra el campo de terminales. Las líneas están divididas en 25 grupos de 20 líneas cada uno, dispuestos en forma de abanico.

Con el fin de llegar a cierta línea en el campo de terminales, se hace girar el selector hasta que el brazo de escobillas quede colocado frente al múltiple que aloja a la línea deseada.

En seguida, un movimiento de penetración (radial) lleva al grupo de escobillas a la línea deseada dentro del múltiple.

b) Aparatos de Barras Cruzadas.

El mecanismo Pentaconta es el representativo de este tipo de aparatos de conmutación.

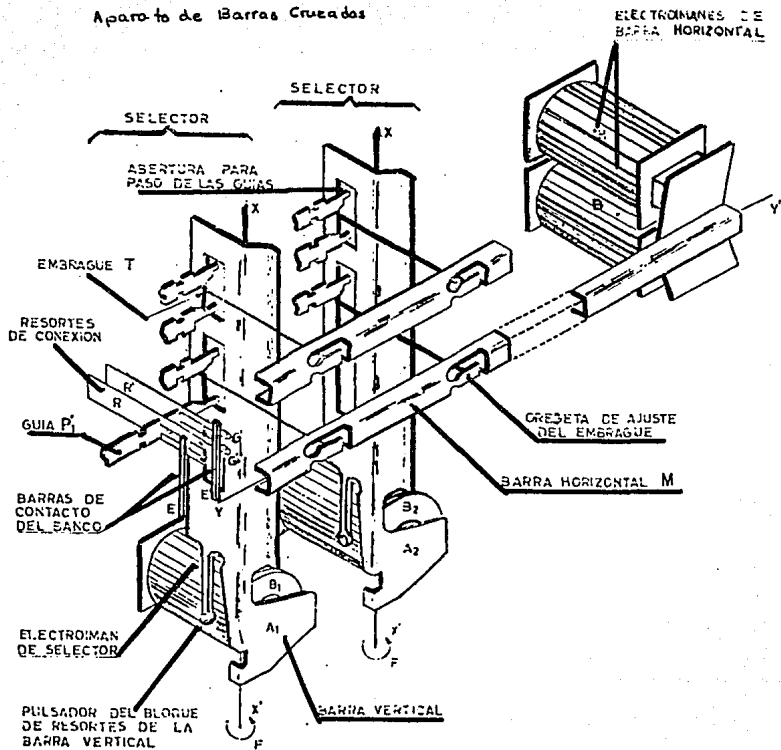
Utiliza el principio de Barras Cruzadas (Cross Bar) para establecer los puntos de contacto.

Básicamente está formado por Barras Horizontales y Selectores Verticales mediante los cuales se establecen los Puntos de Cruce. (Figura 2.7).

Cada conjunto de conductores horizontales (salida) está unido, en la intersección con cada conjunto de conductores verticales (entrada), a las láminas móviles de un bloque -

Fig. 2.7.

Aparato de Barras Cruzadas



de resortes. Los contactos fijos de dicho bloque están -
unidos directamente al conjunto de conductores verticales
correspondientes.

Para efectuar un Punto de Cruce, es suficiente accionar -
los resortes del bloque que se encuentra en la intersec-
ción entre los conductores de entrada y salida. La acce-
sibilidad es total, siendo posible conectar cualquier en-
trada con cualquier salida. Puesto que en el Multiselec-
tor todas las conexiones se establecen por presión de con-
tactos, análogos a los de relevadores, no se necesitan más
que pequeños desplazamientos para lograr dichas conexiones.

Esta disposición presenta varias ventajas frente a los sis-
temas tradicionales, que se pueden resumir en :

- Poco desgaste y desajuste a causa del mínimo despla-
zamiento, ausencia de frotamiento y débiles presiones.
- Poco tiempo para establecer la conexión ya que depende
de la excitación de los electroimanes que comandan las
barras horizontales y los selectores verticales.
- Nivel de ruido muy bajo, por emplearse metales precio-
sos para los contactos y por falta de vibraciones mecá-
nicas.
Los metales de calidad superior no se emplean en los -
sistemas rotatorios por el desgaste prematuro.
- Necesitan menos potencia que los rotatorios.
- Son más rápidos en las conexiones.

Entre las principales características del Sistema Pentaconta se tienen las siguientes :

- Utiliza mecanismo de barras cruzadas.
- Existe total independencia entre la red de conexión y los órganos de control.
- Disposición de las barras cruzadas en sistemas de mallas.

Tales características cumplen con las exigencias de la Telefonía Automática que son :

- Mayor flexibilidad de interconexión.
- Mejora en la calidad de transmisión.
- Mayor rapidez en las selecciones.
- Contabilización automática de las comunicaciones interurbanas.

En la primera etapa del sistema de barras cruzadas o Pentaconta se efectúa una concentración del tráfico.

Una vez concentrado el tráfico, habrá que distribuirlo de forma que alcance su punto de destino. Se hace necesaria una etapa de distribución. Al final de la etapa de distribución aún no se interconectarán los abonados llamados; el tráfico que llega a los abonados debe ser sensiblemente igual al que esos abonados originen y, por tanto, bajo.

Es por ésto, que tras la etapa de distribución que es de -

tráfico alto, hay que realizar una expansión antes de llegar a los abonados llamados.

2.3.2.3 Tipos de Centrales Telefónicas. Las centrales telefónicas se clasifican en :

- a) Centrales Telefónicas con Abonados, y
- b) Centrales Telefónicas sin Abonados.

a) Las Centrales Telefónicas con abonados se sub-clasifican en :

a.1 O.T.C.- Oficina Terminal de Conmutador. El tráfico entre sus abonados es a través de operadora, su capacidad es reducida, con un máximo de 500 abonados.

a.2 O.T.A.- Oficina Terminal Aislada. Su capacidad es de hasta 10,000 abonados y se instalan en lugares don de solo habrá una central telefónica.

a.3 O.T.U.- Oficina Terminal Urbana. Con capacidad de más de 10,000 abonados.

a.4 PC1000RA.- Central Rural Automática. Con capacidad de 1000 abonados.

b) Las Centrales Telefónicas sin abonados se sub-clasifican en :

b.1 TANDEM.- Central de Tránsito. Son centrales diseñadas para cursar tráfico urbano entre centrales O.T.U.

b.2 PACO. Paso de Concentración. Se especializa en con-

centrar todo el tráfico de llamada de salida que se genere en una zona urbana, hacia una CALD.

- b.3 PADIS.- Paso de Dispersión. Este centro trabajo con tráfico de llamadas de entrada desde un CALD a una zona urbana.
- b.4 FAL.- Facturación Automática Local. Equipo que se - especializa en realizar la observación del tráfico de las llamadas interurbanas, para efectuar la tarificación. Está conectado a los CALD's.
- b.5 M.F.C.- Multifrecuencia Controlada. Este equipo es instalado entre una central Rotary y una Pentaconta.
- b.6 C.A.L.D.- Central Automática de Larga Distancia. No se le asocian abonados. Se especializa en cursar tráfico entre centrales telefónicas de diferentes zonas.

En la Tabla III se presentan en forma comparativa las principales características de diseño de las Centrales Telefónicas de la Red Nacional, tanto analógicas como digitales.

2.3.3 Conmutadores Privados. Los hay de tres tipos :

a) PMBX. Conmutador Privado Manual.

Consta de un bastidor o gabinete con relevadores, un puesto de operadora y tiene una capacidad máxima de 40 extensiones. Se utilizan en negocios medianos con poco tráfico de llamadas ya que necesitan la atención permanente de - una operadora.

Los hay con cordones y/o llaves o palancas.

b) PABX. Conmutador Privado Automático.

Se caracteriza en que todas las llamadas salientes pueden efectuarse sin operadora. En cambio las entrantes requieren de la operadora ya que el conmutador no detecta las cifras por el abonado distante o llamante.

Para tener acceso a la línea urbana basta con descolgar, - esperar el tono de marcar, marcar "0" y volver a esperar - el tono de marcar nuevamente; una vez que éste llegue ya - es posible marcar desde la extensión cualquier número de - la línea urbana.

Su capacidad máxima es de 60 extensiones.

c) EPABX. Conmutador Privado Automático Electrónico.

Es un sistema totalmente electrónico. Existen dos versiones :

EPABX Reducido, con una capacidad máxima de 24 troncales / 120 extensiones, alojado en un pequeño gabinete.

EPABX Normal, con una capacidad de 32 troncales / 180 extensiones en un gabinete y 56 troncales / 372 extensiones en dos gabinetes.

La construcción de estos gabinetes es totalmente modular, con un amplio rango de facilidades.

Entre algunas de sus muchas facilidades se tienen las siguientes :

c.1 Facilidades funcionales de las extensiones: marcación por disco o teclado impulsor, marcación por teclado -

- tipo DTHF, tono indicativo de llamadas en espera, etc.
- c.2 Facilidades de comunicación interna. Transferencia de comunicaciones internas, rellamada automática de extensión ocupada, intercalación ejecutiva, etc.
 - c.3 Facilidades de comunicación externa. Marcación abreviada (100 códigos), repetición de número externo llamado, discriminación de llamadas de larga distancia, - llamadas de salida vía operadora, consulta a operadora, llamada de consulta en comunicaciones externas, - transferencia rápida a operadora, espera activa de troncal ocupada, etc., etc.
 - c.4 Facilidades de re/enrutamiento. Servicio de usuario ausente, reenrutamiento por marcación hacia extensión predeterminada, servicio no molestar (activado por extensión), sistema director-secretaría, agrupamiento de extensiones, etc.
 - c.5 Facilidades de conferencia. Conferencia activada por extensión, por operadora, transferencia del control de la conferencia, consulta alternada con líneas internas y/o externas, etc.
 - c.6 Facilidades de atención diurna. Extensión de respuesta directa, llamadas de entrada vía operadora, etc.
 - c.7 Facilidades de atención nocturna. Conmutación automática al servicio nocturno, cambio automático de categoría de extensiones en servicio nocturno, control de servicio nocturno por operadora, etc.
 - c.8 Facilidades de control y administración. Reservación

de troncales por operadora, restricción temporal, extensión de emergencia, cambio de datos variables vfa consola de operadora, medición de tráfico, tarificación iniciada por operadora, registro automático de llamadas hacia teleimpresor o a operadora, etc.

- c.9 Facilidades especiales. Líneas privilegiadas, llamada protegida, recordatorio automático de citas, música - en espera, tono de espera, etc.

- c.10 Facilidades funcionales para la operadora. Indicación de sobreflujo, panel de identificación de extensiones ocupadas, llamadas en cadena, identificación del tipo de llamada entrante al puesto de operadora, supervisión completa de las llamadas, contestación múltiple - de llamadas, identificación de la extensión que llama o es llamada, intercalación bidireccional, llamadas en espera sobre extensión ocupada, transferencia de llamadas entre operadoras, indicación de hora y fecha, marcación abreviada, repetición del número externo marcado, protección contra choques acústicos, identificación de líneas bloqueadas, retención de llamadas, etc.

- c.11 Facilidades funcionales del sistema. Diferentes clases de servicio, energía de reserva, numeración flexible, facilidad del sistema para ser compartido.

- c.12 Facilidades para hotel-hospital. Acceso automático al descolgar, llamadas a servicio por áreas, servicio "no molestar", servicio de despertador automático, mensajes en espera, etc.

- c.13 Facilidades de mantenimiento. Comunicación hombre-máquina, operación manual de los circuitos, identificación

ción de circuitos ocupados, etc.

c.14 Naturaleza programable. A nivel de extensión de usuario, a nivel de puesto de operadora, a nivel teletipo, etc.

2.3.4 Larga Distancia. Tanto para la telefonía como para otras formas de comunicación eléctrica, comúnmente se emplean los siguientes medios de transmisión :

- a) Líneas de transmisión.
- b) Radioenlaces vía Microondas.
- c) Telecomunicaciones vía satélite.

a) Líneas de transmisión. Las que más se explotan en la actualidad son :

- a.1 Las líneas aéreas
- a.2 Los cables múltiples
- a.3 El cable coaxial

a.1 Las líneas aéreas. Se componen de conductores desnudos sustentados por postes.

Las tres cosas que diferencian a las líneas aéreas interurbanas de las locales son : las transposiciones, los filtros, las bobinas de línea y los repetidores.

La transposición es la operación de invertir la posición relativa de unos conductores respecto a otros, - cada cierta longitud; lo anterior con el fin de eliminar la diafonía de unos circuitos respecto a otros, e incluso los defectos de líneas cercanas de energía.

Las bobinas son transformadores que se emplean en el empalme de una línea aérea y de un cable para adaptar las impedancias de ambos, que son muy diferentes.

Los filtros son necesarios cuando por un mismo circuito se transmite más de un sistema de alta frecuencia; su función será la de separar las bandas de frecuencia.

Por último, cuando una línea lleva sistema de alta frecuencia, puede ser necesario colocar repetidores intermedios, si la distancia es elevada.

Cuando se explotan en alta frecuencia las líneas aéreas suelen tener un alcance de hasta 100 Kms.

- 1.2 Los cables múltiples. Están formados por un conjunto de multipares de conductores; debido a su cubierta de plomo y a que generalmente se instalan en forma subterránea, protegen a los circuitos de las interferencias eléctricas del exterior. Los circuitos en baja frecuencia por cable están limitados a distancias no superiores de 40 ó 50 Kms.

En este tipo de cables, ya sea enterrados o colgados, es preciso instalar cada cierta longitud un equipo auxiliar.

Se colocarán bobinas para baja frecuencia, o repetidores cuando se trate de sistemas de portadoras.

Los cables urbanos suelen ser de menor número de circuitos que los interurbanos.

Entre los conductores de un cable existen capacitancias

parásitas. La desigualdad de las capacitancias mutuas, debido a que las distancias de un conductor a cada uno de los demás son diferentes, hace que las corrientes - inducidas indeseables no se anulen. Cuando se trata de frecuencias bajas, no tiene gran importancia tal hecho; pero cuando se transmiten frecuencias altas, se produce diafonía en forma marcada.

Para evitar efecto, se igualan las capacitancias conectando unos condensadores variables.

- a.3 El cable coaxial está constituido por dos conductores: uno de forma tubular y otro, dentro él, filiforme.

El aire que separa los conductores actúa como dieléctrico. Este cable deja pasar frecuencias de millones de perodos y, por consiguiente, permite transmitir - centenares de conversaciones telefónicas simultáneas.

Un sistema de cable coaxial consta de un tubo que contiene desde 4 hasta 22 cables coaxiales, además de su equipo auxiliar. El número típico de canales por cable varía desde 600 en un sistema de 3 MHz hasta 10800 canales en uno de 60 MHz.

Debido a la atenuación que sufren las señales, a ciertas distancias, se colocan repetidores para amplificar las mismas. Los intervalos varían inversamente respecto al ancho de banda del sistema; así por ejemplo, para un pequeño sistema es de 10 Km. entre un repetidor y otro. En cambio para un ancho de banda de 58 MHz., los intervalos son de sólo 1.6 Km.

El cable submarino es un caso particular de cable coaxial, siendo los mismos sus principios de operación y equipo auxiliar requerido. Básicamente consta de un tubo coaxial con una serie de capas protectoras, - éste es: yute, armadura, conductores concéntricos, - aislantes y conductor central, en ese orden.

Entre trecho y trecho se intercala un repetidor que amplifica la corriente recibida y la retransmite al tramo de cable siguiente.

Los cables submarinos de la "primera generación" -- (1961) constan de hasta 80 circuitos con repetidores de tubos al vacío cada 60 kms.

Los de la "segunda generación" (1968) se componen de hasta 360 circuitos con repetidores de tubos al vacío cada 18 kms.

La "tercera generación" (1970) comprende hasta 845 - circuitos y repetidores transistorizados. Por último la "cuarta generación" con 1840 circuitos y repetidores transistorizados cada 11 kms.

- b) Radioenlaces vía microondas. Cuando las condiciones topográficas no permiten o hacen incosteable establecer una ruta por medio de cable coaxial, se opta por el radio enlace vía microondas.

La longitud de onda de las microondas está comprendida entre 1 m y 1 mm, cuyos límites corresponden a las frecuencias de 300 MHz (UHF) y 300 GHz (EHF) respectivamente.

Enseguida se mencionan los elementos que conforman este me
dio de transmisión.

b.1 Técnicas de Transmisión.

Debido a la creciente demanda de canales de comunica-
ción, tanto en los equipos terminales de sistemas de
cable coaxial como de radioenlace, se desarrolló un -
método alternativo de transmisión llamado: Multipl-
xión ó Multicanalización.

La Multiplxión es la técnica que consiste en transmi-
tir varias señales o conversaciones telefónicas en for-
ma simultánea y sin interferencias a través de un mis-
mo canal.

A continuación se describen los dos métodos de Multi-
plxión usados :

- Multiplxión por División de Frecuencia (MDF). Es -
la técnica de la sepración de las señales en frecuen
cia.

La figura 2.8 muestra un diagrama a bloques de un -
sistema MDF unidireccional; para tener comunicación
bidireccional, como en telefonía, se tienen que du-
plicar los medios de multiplxión y en conexión in-
versa.

A continuación se mencionan los fundamentos teóricos
de tal diagrama, siendo análogos tanto para la entra
da como para la salida.

-- Mensajes. Cada señal de voz tiene asignado un an
cho de banda de 4 KHz. La jerarquía de MDF se -

Canales de voz
0 a 4 kHz

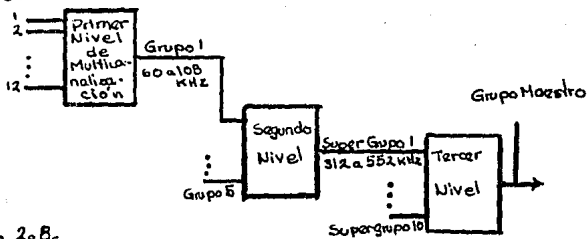
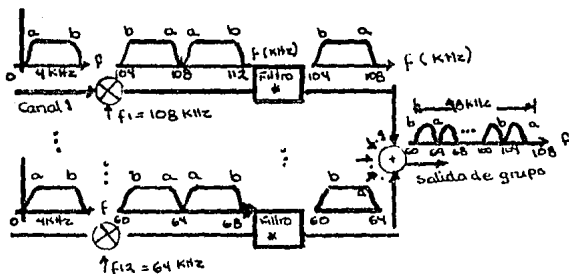


Fig. 2.8.

Fig. 2.9.



* Filtro pasabanda

compone de 4 niveles de multiplexión, correspondiendo cada uno a un plan de agrupamiento de mensajes de la siguiente manera :

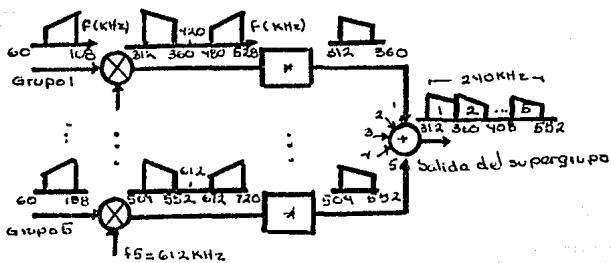
12 mensajes	=	1 grupo
5 grupos	=	1 supergrupo
10 supergrupos	=	1 grupo maestro
3 grupos maestros	=	1 supergrupo maestro = 1800 mensajes

En las figuras 2.9 y 2.10 se ilustran tanto la - generación de un grupo como de un supergrupo, respectivamente.

- Filtros paso bajas: eliminan componentes de alta frecuencia que puedan perturbar a otras señales - que comparten un canal en común.
- Generadores de portadora: generan una portadora diferente para cada mensaje para poder efectuar los traslados de frecuencia de las señales filtradas.
- Moduladores: se utilizan dos tipos de modulación en MDF :
 - / Amplitud modulada (AM): en su variante llamada Banda Lateral Unica - Portadora Suprimida (BLU-PS).

La ventaja de esta técnica de modulación radica en que se economiza en ancho de banda y en potencia, sin perder información ya que ambas bandas laterales situadas arriba y abajo de la portadora son idénticas; además en un solo ca-

Fig. 2.10



* Filtro pasabanda

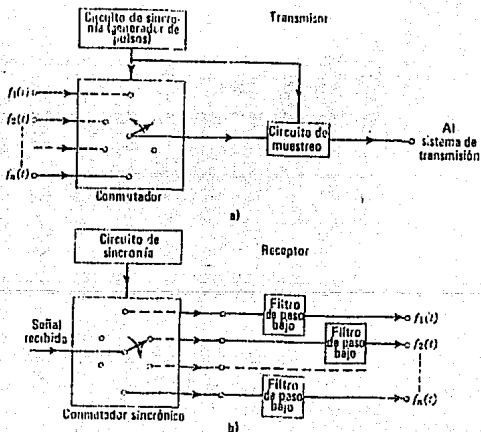


Fig. 2.11

Multiplexación en tiempo de n canales.

nal pueden agruparse hasta 6000 mensajes.

Los moduladores desplazan los rangos de frecuencia de las señales de tal forma que ocupen intervalos exclusivos. Una desventaja de la modulación BLU-PS-AM es que presenta distorsión debido a las variaciones en amplitud. En los demoduladores las señales originales se recuperan en forma independiente.

/ Frecuencia modulada (FM): en este tipo de modulación no se presenta distorsión, por ser constante la amplitud de la señal. Esta técnica está limitada a agrupar tan solo 1800 mensajes por canal.

-- Filtros paso banda. Después de los moduladores, estos filtros restringen la banda de cada onda modulada a un rango prescrito.

-- Canal común. Las salidas resultantes se combinan en paralelo para formar la entrada a este canal común.

Posteriormente, esta señal de tan amplio ancho de banda se modula hasta las frecuencias de microondas para ser transmitida por radioenlace o cable coaxial, según el caso.

- Multiplexión por División de Tiempo (MDT). Es la técnica de la separación de las señales en tiempo.

La figura 2.11 muestra un diagrama a bloques de un sistema MDT unidireccional; a continuación se descri-

ben tales bloques.

-- Mensaje. La frecuencia de voz en los sistemas telefónicos están en el rango de 300 a 3400 Hz.

-- Filtros paso bajas. Restringen cada señal de entrada a un ancho de banda definido.

-- Conmutador. Son circuitos de conmutación electrónica con doble función.

/ Tomar una muestra angosta de cada uno de los N mensajes de entrada a una razón de muestreo $1/T_m$.

/ Intercalar secuencialmente esas N muestras en un período de muestreo T_m .

-- Modulador de pulsos. Transforma la señal multiplexada en una de forma adecuada para su transmisión por el canal común.

El método de modulación de pulsos más utilizado para transmitir la secuencia multiplexada de muestras en MDT es la llamada: Modulación por Codificación de Pulsos (PCM).

A continuación se indican las operaciones básicas para el diseño de un sistema PCM el cual se ilustra en la figura 2.12.

/ Muestreo. El mensaje se muestrea con un tren de pulsos rectangulares; el índice de muestreo debe ser mayor que el doble del ancho de banda de la señal.

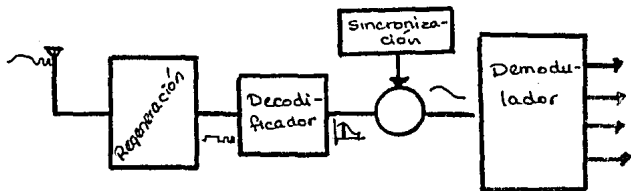
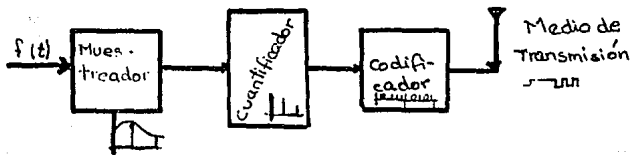


Fig. 2.12

/ Cuantificación. Es la conversión de una muestra analógica (continua) de la señal a una forma digital (discreta).

/ Codificación. Es el plan de arreglo particular de eventos discretos en símbolos y valores con el fin de soportar niveles de ruido y para obtener una más fácil regeneración (p.e. código binario).

/ Regeneración. Es la capacidad para controlar los efectos de distorsión y de ruido producidos en la transmisión de una onda a través de un canal.

/ Decodificación. Comprende la generación de pulsos, en el receptor, cuya amplitud sea la suma lineal de los pulsos de la palabra código binario según su valor de posición.

/ Sincronización. Para que un sistema PCM con multiplexión MDT funcione en forma satisfactoria, es necesario que las operaciones en el receptor estén ajustadas al mismo tiempo que en el transmisor.

-- Demodulador. Realiza la operación inversa al modulador, en el extremo receptor.

-- Desconmutador. Distribuye las muestras producidas a la salida del demodulador de pulsos hacia los filtros paso bajas.

Opera en sincronización con el conmutador del transmisor.

Tanto la MDT como la MDF constituyen los dos formatos de multiplexión de señales usados en telefonía.

b.2 Señales de Transmisión.

Durante el proceso de transmisión se generan tres señales :

- Señal de Banda Base (BB). Para fines telefónicos se genera mediante la técnica MDF, antes descrita.
- Señal de Frecuencia Intermedia (FI). La portadora de FI, normalmente de 70 MHz, es modulada en frecuencia por la señal BB para producir la señal de FI.
- Señal de Radio Frecuencia (RF). Es una señal modulada con la técnica BLU-PS-AM que no altera la estructura de la señal FI, ya que la información está contenida en la fase. Su valor típico es de 6 GHz.

b.3 Equipo de Enlace.

En la figura 2.13 se ilustra el equipo que hace posible un enlace de microondas cuyas secciones a continuación se describen.

- Transmisor. Consta de :
 - Sección de Multiplexión. Las señales de entrada son multiplexadas mediante la técnica MDF.
 - Sección de Banda Base. Las señales multiplexadas se ajustan a la frecuencia requerida y son pre-enfatizadas, entendiéndose como pre-énfasis al proceso de dar

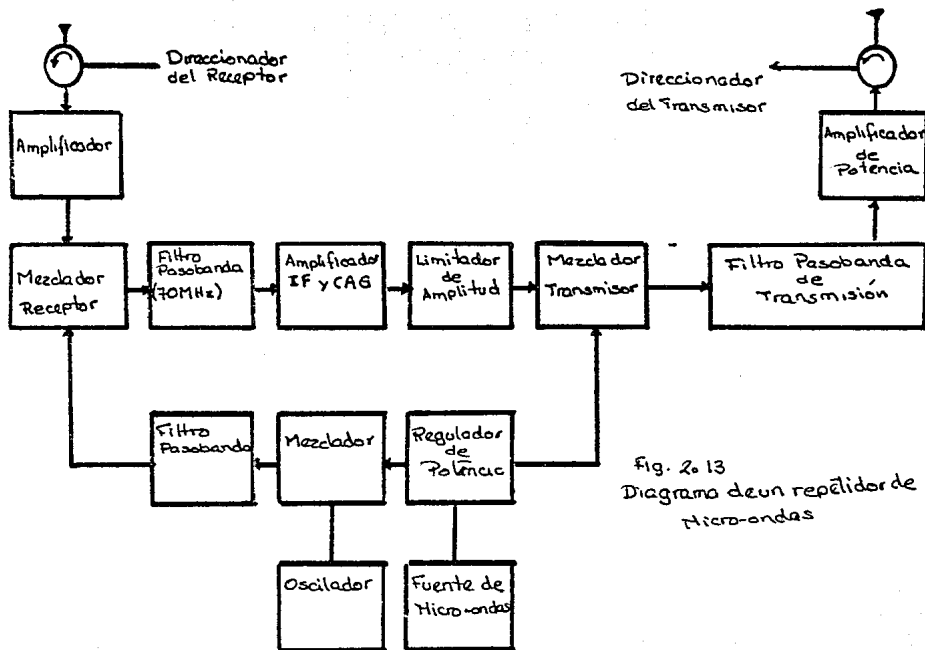


Fig. 2o 13
Diagrama de un repelidor de
Micro-ondas

forma a la señal en sus características de amplitud/frecuencia.

-- Sección de Modulación. En esta etapa la frecuencia de salida es una función del voltaje de entrada.

-- Sección de Frecuencia Intermedia. Se amplifica la señal de FI modulada en frecuencia, se ajusta la fase y la amplitud de la misma; ésto último mediante limitadores de amplitud.

-- Sección de Radio Frecuencia. Se convierte la señal de FI a RF. La portadora de RF se genera mediante un oscilador local controlado por cristal y es modulada por la FI en un mezclador.

Posteriormente el amplificador de RF eleva la potencia de la señal hasta niveles necesarios para la transmisión.

-- Antena. A ella llega la señal RF vía guías de onda; es del tipo direccional con dispersión de sólo 1 ó 2 grados. La potencia requerida para la transmisión es de algunos watts.

- Receptor. Consta de :

-- Antena. Recibe señales de RF del orden de microwatts.

- Sección de Radio Frecuencia. Opera en forma inversa que en el transmisor para recuperar la señal de FI mezclando la RF con la salida de un oscilador local.
- Sección de Frecuencia Intermedia. Después de amplificar la señal de FI se logra que la amplitud de la misma sea constante mediante un Control Automático de Ganancia (CAG). En esta sección se incluyen igualadores que compensan variaciones de fase y amplitud.
- Demodulación. Se demodula la BB de la FI.
- Sección de Banda Base. La señal se amplifica y se elimina el pre-énfasis (de-énfasis).
- Demultiplexión. Reproduce los mensajes telefónicos individuales de origen.
- Repetidor. Recibe la señal de RF, la convierte a FI, la cual se amplifica e iguala convirtiéndola nuevamente a RF para retransmitirla.

En sí un repetidor es igual que una estación terminal - transmisora/receptora sin la sección de modulación/demodulación ni las secciones de BB.

Se equipan circuladores y filtros para controlar el paso de las frecuencias apropiadas a cada canal, además de antenas bidireccionales.

Este tipo de enlaces pueden transportar hasta 2700 men-

sajes telefónicos por cada uno de los seis canales de radio equipados.

c) Telecomunicaciones vía Satélite.

Nuestro país hace uso de la más moderna tecnología de las telecomunicaciones al aprovechar su actual infraestructura de 196 estaciones terrestres para transferir el tráfico nacional al Sistema Morelos de Satélites (SMS).

Mediante estas estaciones se transmiten señales de telefonía, facsímil, datos, telex, televisión y telegrafía nacional e internacional, conjuntamente con la Red Federal de Microondas.

Un satélite del SMS es del tipo geoestacionario con órbita de 36000 km. de altura sobre el plano del Ecuador; mide aproximadamente 2.16 m. de diámetro y de 6.6 m. de alto; en órbita tienen una masa inicial de 666 kg. (145 kg. de combustible: hidracina) y funcionará durante 9 años.

Consta de dos secciones: la sección giratoria es donde se alojan los subsistemas de propulsión, energía y control de inclinación; y la sección de plataforma fija, que contiene el subsistema de comunicaciones y las antenas parabólicas, planas y de telemetría y comando.

El SMS cuenta con un equipo de comunicaciones del tipo híbrido por la clase de bandas y transpondedores que lo componen.

Un transpondedor (transmisor-receptor) es un canal del satélite, y es equivalente a un canal de microondas de alta

capacidad de los que manejan 1200 o 1800 canales de voz. El satélite cuenta con 12 transpondedores estándar de 36 MHz y 6 de doble ancho de banda - ó sea de 72 MHz - y además dispone de 4 transpondedores de 108 MHz cada uno.

La principal fuente de energía del satélite radica en un conjunto de celdas solares que generan 940 W.

Para mantenerse en órbita, según las leyes de gravitación, el satélite debe ir animado de una velocidad tangencial de 11000 KPH.

Analicemos las partes que constituyen una estación terrena receptora típica. El elemento distintivo es la antena paraboloide de 3 a 6 m. de diámetro que concentra la señal enviada por el satélite en su punto focal; en el foco del paraboloide va colocado el amplificador de bajo ruido (LNA) sostenido por unas barras ligeras. En él se amplifica la señal, que se envía por un cable coaxial hacia el interior de la estación. Un receptor de video amplifica y detecta la señal separándola hasta en 24 canales (Figura 2.14).

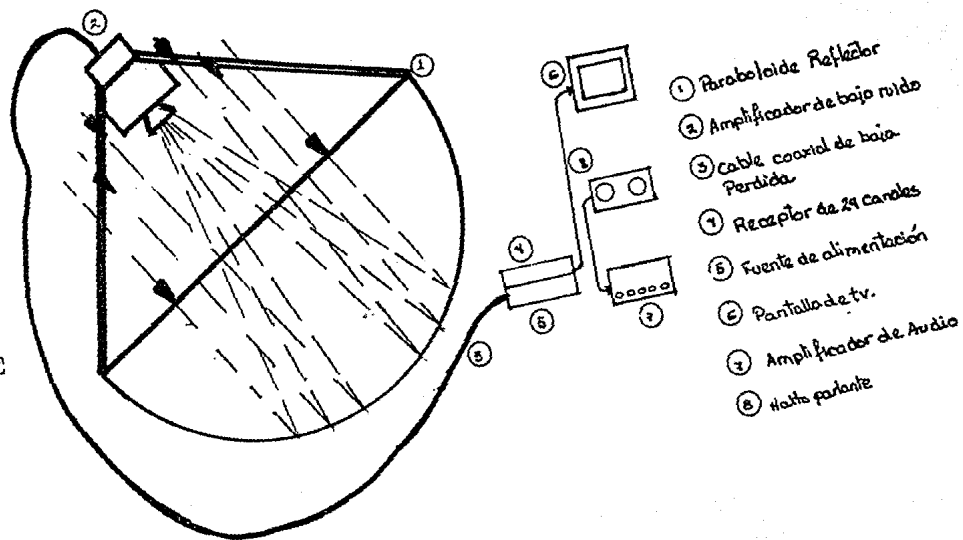


Fig. 2-14

C A P I T U L O I I I

CENTRAL TELEFONICA DIGITAL 1240

3.1 Generalidades.

Los sistemas de comunicación tienden a evolucionar a partir de otros diseñados previamente procurando minimizar el impacto de los cambios en el equipo instalado así como para reducir el esfuerzo de desarrollo.

Debido a los avances tecnológicos se han producido rupturas en dicha evolución.

Así por ejemplo, la vulnerabilidad del control común daba lugar a situaciones de falla de servicio de la central entera o de una parte importante. Además el mantenimiento de estas centrales requería gran cantidad de personal técnico calificado. La evolución del control acentuó las ventajas en cuanto a flexibilidad y variedad de servicios, pero hubo que incluir técnicas especializadas en programación.

La central digital 1240 representa una ruptura estructural que pretende constituirse en modelo durante las tres o cuatro próximas décadas.

La central digital 1240 es un sistema de comunicación que se ha concebido para el tratamiento simultáneo de telefonía y datos, atendiendo a las crecientes necesidades de las redes metropolitanas e internacionales, así como empresariales de mediana y gran capacidad, según requerimientos de las administraciones y compañías telefónicas.

Existe demanda de nuevos servicios de abonado como numeración abreviada,

llamada en espera, rellamada, despertador, transferencia, etc., y formas avanzadas de explotación tales como el registro detallado de la tarificación, conteo de llamadas, etc. Este sistema es el fruto de una elección entre tres alternativas: mejorar los sistemas analógicos, modernizar - los ya existentes introduciendo subsistemas digitales, o diseñar un sistema de conmutación íntegramente digital y completamente nuevo. La convicción de que el rediseño de los actuales sistemas analógicos no podría estar a prueba de futuro sustentó la decisión de desarrollar un sistema totalmente nuevo.

3.2 Ventajas de la Central Telefónica Digital 1240.

La incertidumbre sobre los datos y otros servicios requeridos en el futuro y la impredecibilidad del desarrollo tecnológico dan lugar al planteamiento de las ventajas que esta central digital tiene sobre las analógicas.

- A) La Central Digital 1240 es compatible con centrales completamente analógicas (electromecánicas, semielectrónicas o electrónicas), digitales (con sistemas de transmisión PCM de 24 o 32 canales) o centrales analógico-digitales.
- B) Esta central es capaz de adaptarse a nuevas tecnologías y servicios sin rediseño del sistema.
- C) Las instalaciones ya existentes son ampliables con equipos de esta - nueva tecnología y nuevos servicios, sin afectación en el equipo instalado, ni la interrupción del tráfico.
- D) La capacidad de transportar conjuntamente voz y datos y otros servicios no telefónicos se concibió como característica básica del diseño y no como una modificación incorporable; de hecho, la central no diferencia entre tráfico telefónico y no telefónico.

- E) Mejor calidad y confiabilidad de la transmisión, por la relativa inmunidad de los sistemas digitales a interferencias y degradación a largas distancias.
- F) Fiabilidad y protección contra fallas importantes. Ya que el funcionamiento indebido de cualquiera de sus elementos operativos no surte ningún efecto, o casi ninguno, sobre el sistema global. Adicional a esto, varias de sus unidades funcionales han sido duplicadas reduciendo el riesgo de inhabilitación del sistema entero casi hasta cero.
- G) Flexible conexión a la red exterior:
- a.- Hacia la red de abonados, las centrales del sistema 1240 proveen conexión a teléfonos con disco así como hacia los de tipo multi-frecuencia; así mismo están previstas conexiones a indicadores de tarificación al abonado, modems de datos, etc.
 - b.- Hacia la red de troncales, esta central está preparada para cualquier sistema nacional de señalización.
- H) Estructura básica robusta que permite el envío al sitio de instalación de bastidores equipados probados en fábrica.
- I) Perfil de costo lineal.
- J) De rango completo, abarcando toda la gama de aplicaciones de centrales: desde la más pequeña Unidad Remota de Abonados (URA) que puede dar servicio hasta 480 líneas de abonado, hasta la mayor Central Local para más de 100,000 líneas ó 12,000 troncales o enlaces.

Esto es, su campo de aplicación va desde los grandes centros metropolitanos hasta las redes rurales de menor capacidad.

- K) Requiere menos espacio para su instalación debido a la tendencia de miniaturización de equipo, así como a los avances en la tecnología de estado sólido, en comparación con las centrales analógicas convencionales que manejan la misma capacidad de tráfico.
- L) Construcción modular tanto en sus elementos funcionales como hardware y software como en sus elementos mecánicos. La modularidad se basa en el uso de microprocesadores.
- M) Control totalmente distribuido a través del sistema, como consecuencia de la modularidad. Así, los microprocesadores pueden estar asignados tanto a un hardware específico (p.e. líneas, troncales, etc.) o efectuar funciones de administración, mantenimiento o procesamiento de llamadas, etc.
- N) Independencia operativa entre hardware y software, pudiendo adicionarse hardware sin afectar el software.
- O) Equipo muy ligero que no requiere que el piso sea reforzado, ya que la carga máxima es de tan solo 300 kg/m^2 .
- P) Diseño de racks práctico que hace más rápida la instalación o ampliación así como facilita el acceso para reparaciones y mantenimiento.
- Q) Tarjetas de circuito impreso de tamaño estandarizado a 211 mm. x 254 mm. de fácil montaje; además de simplificar las reparaciones por el simple reemplazo de la tarjeta dañada.
- R) Diseño modular con tarjetas de elevada densidad de componentes (tecnología LSI).
- S) Componentes de alta precisión, óptima relación efectividad-costos y de fácil mantenimiento y reparación de equipo. Estos componentes son :

- a.- Circuitos del tipo TTL (transistor-transistor-logic).
 - b.- Microprocesadores de alta escala de integración (LSI) con memorias RAM y ROM.
 - c.- Componentes discretos (transistores, diodos, capacitores, transformadores, etc.) usados en los circuitos de línea y troncal así como en los de multiplexaje PCM.
 - d.- Componentes electromecánicos, principalmente relevadores miniatura.
- T) Servicio a abonados con aparatos de disco o botonera de 10, 12 ó 16 - botones, decádicos o de multifrecuencias.
- U) El uso de PCM hace mínima la degradación de la señal, evita el cruce de trayectorias y otras interferencias.
- V) Facilidades opcionales: servicio de no molestar, despertador, servicio de ausencia, control de categorías de abonado, llamada en espera, grupo ocupado, consulta tripartita, desvío automático de llamada, acceso por excepción a troncales restringidas, información de cargo ó cobro y duración, retención y transferencia, foliación, servicios de información, avisos de clima y hora, conferencia, marcación abreviada, etc., etc.
- W) Incorporable a la integración de servicios de voz y datos en la Red - Digital de Servicios Integrados (RDSI).

3.3 Estructura del Hardware.

La arquitectura física de la central digital 1240 se dirige a lograr tres objetivos principales. En primer lugar, permitir el crecimiento gradual y modular de la central; en segundo lugar cumplir con una estructura única los requisitos de la conmutación local, tandem e interurbana; finalmente, sobrevivir a los avances tecnológicos y aprovechar tales cambios para mejorar sus prestaciones y minimizar los costos, con un impacto mínimo en la programación.

Los dos pilares de la arquitectura son el control distribuido, con los terminales agrupados en módulos autónomos, y la capacidad de intercomunicación de los elementos de control mediante caminos de conversación, a través de la red digital de conmutación. (Figura 3.1).

La red digital de conmutación se construye a partir de un puerto especial de conmutación bidireccional, realizado con tecnología VLSI.

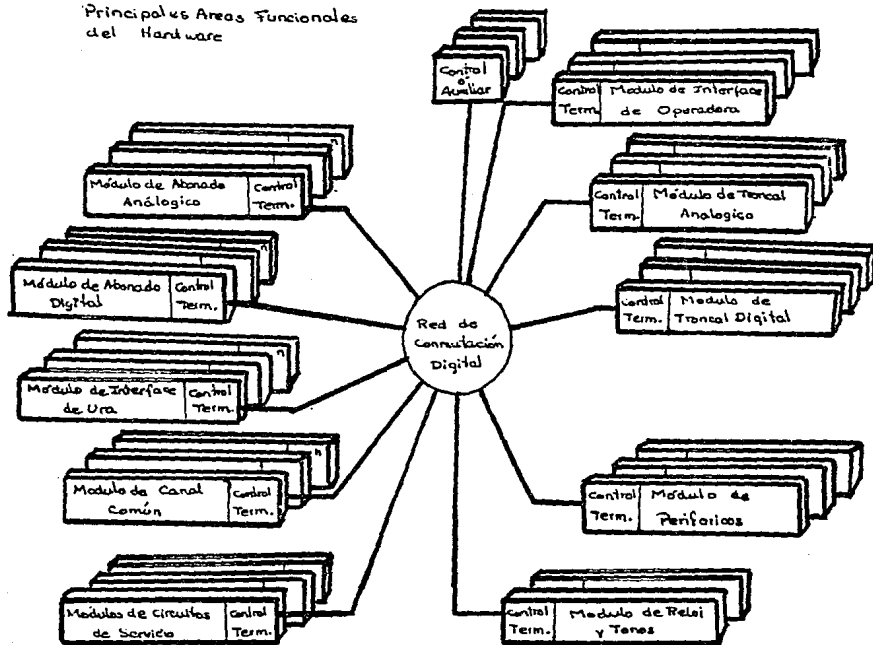
El elemento digital de conmutación, unidad básica de la red, está compuesto por dieciseis puertos de conmutación de diseño específico.

Los terminales conectan al sistema con el mundo exterior a través de su interfaz. Hay terminales telefónicas y no telefónicas. Todo el tráfico de voz y datos y señales de control de mensajes en una central 1240, se maneja en formato de 32 canales a 16 bits, PCM. Las señales en este formato están libres de la distorsión no lineal que afecta a los sistemas de conmutación analógica, además no están sometidas a una marcada degradación.

El hardware de esta central es funcional con cualquier sistema de señalización.

A continuación se describen cada uno de los elementos del Hardware de la Central Telefónica Digital 1240:

Fig. 3a1.
Principales Areas Funcionales
del Hardware



3.3.1 Sistema de Control.

El control distribuido es una de las características más importantes de la Central 1240.

No existe un punto de control central. Las funciones de control están distribuidas en la central a través del uso de un microprocesador en cada Elemento de Control Terminal (ECT) ó Elemento de Control Auxiliar (ECA).

El control se aplica a dos niveles :

- a) Control Terminal mediante los Elementos de Control Terminal los cuales están previstos para interfazar las diferentes terminales telefónicas y no-telefónicas de la central.
- b) Control Auxiliar independiente por medio de los ECAs, los cuales soportan el control terminal, efectuando las funciones de alto nivel de la central.

Los Elementos de Control se comunican entre sí, vfa la Red de -
Commutación Digital, teniendo cada uno de ellos su propio software.

El control distribuido consiste en la partición de la carga de un sistema de manera tal que microprocesadores independientes en forma interactiva procesen la información y datos.

El uso de control totalmente distribuido asegura la confiabilidad del sistema ya que ninguna combinación de fallas en los procesadores puede provocar la falla total de sistema.

El control distribuido permite a las centrales cumplir con los requerimientos de comunicación y control para las futuras redes

digitales. Esto también permite un crecimiento de la central simple y económico. Esto es posible ya que cada grupo adicional de líneas o troncales tienen sus respectivos procesadores para control. Otras ventajas del control distribuido son que todas las tareas que consumen mucho tiempo, tales como las de señalización, son realizadas por varios microprocesadores. Además esta distribución reduce grandemente el tiempo real de carga de cualquier microprocesador.

Enseguida se indican las principales funciones de los dos tipos de Elementos de Control ya anteriormente mencionados, e inmediatamente después se citan los bloques en común para ambos que son : interface terminal, procesador y memoria.

a) Elemento de Control Terminal (ECT).

Sus principales funciones son : conectar los módulos terminales a la RCD, definir trayectorias de conmutación a través de la RCD, proveer de acceso a relojes y tonos, supervisa y controla las operaciones de los módulos terminales, efectúa las operaciones controladas por software, evalúa las condiciones de alarmas, efectúa diagnósticos.

En sí, en los ECTs se realizan las funciones repetitivas de entrada/salida. Todos los ECTs tienen idéntica composición incluyendo: una Interfaz Terminal, un Microprocesador y una Memoria. Los ECTs están conectados a las terminales directamente, por ejemplo :

El ECT para línea de abonado controla a 60 abonados

El ECT para troncales analógicas controla 30 troncales

El ECT para circuitos de servicio controla a 32 emisores/receptores DTMF/MF.

Una falla en un ECT sólo se manifiesta en el no acceso a - las terminales asociadas y no en alguna función crítica para la operación del sistema.

b) Elemento de Control Auxiliar (ECA).

El ECA aporta niveles de control distribuido por medio de - un microprocesador, su memoria asociada y un interfaz terminal. A cada ECA se le asigna una tarea, como por ejemplo procesamiento de llamadas, reserva, etc. cargándoseles con el software adecuado.

Se diferencian de los ECT en que no se hallan conectados a terminal alguna. En centrales grandes su número es de uno por cada 480 líneas.

En los ECA se realizan las funciones NO repetitivas del proceso de llamada.

El propósito de los ECA es desarrollar procesamientos adicionales y proveer de mayor capacidad de almacenamiento de datos requeridos por el sistema. Se pueden diferenciar dos tipos de ECA para el manejo de llamadas :

ECA para el Control de la Llamada (CCACE). Que suministra control para alto nivel de las llamadas, a diferencia de los ECT que tratan con el nivel inferior, para funciones de entrada/salida. Si un CCACE falla, automáticamente es suplantado por un ECA de reserva. Los CCACE se subdividen según el tipo de ECT al que sirven, teniéndose CCACE de línea o de troncal.

ECA del Sistema (SACE). Sus dos funciones principales son:
- Traducción e interpretación de datos relativa a la de-

codificación de dígitos y traducción de números de directorio a número de equipo.

- Manejo de recursos concernientes a la localización de ciertos recursos de hardware como troncales, periféricos, etc.

También existen ECA de Administración, que realizan funciones tales como mediciones y actualización de los datos semipermanentes.

Todos los Elementos de Control tienen un hardware similar según se muestra en la figura 3.2.

c) Interface Terminal.

Es el enlace entre los terminales y la red digital de conmutación. Se compone de dos puertos para conectar el conjunto de terminales asociados, dos puertos para la conexión a la red, un puerto para comunicación con el microprocesador y su memoria, y un puerto para la introducción de tonos.

Los puertos de los terminales, los de conexión con la red, y el de conexión a la fuente de tonos tiene muchos de los atributos de los puertos de la red de conmutación, con las siguientes diferencias :

- Las órdenes para el establecimiento de caminos a través del interfaz terminal vienen del puerto del procesador en lugar de la red de conmutación.
- Mientras que en la red de conmutación un canal entrante sólo puede conectarse con otro saliente, en el interfaz

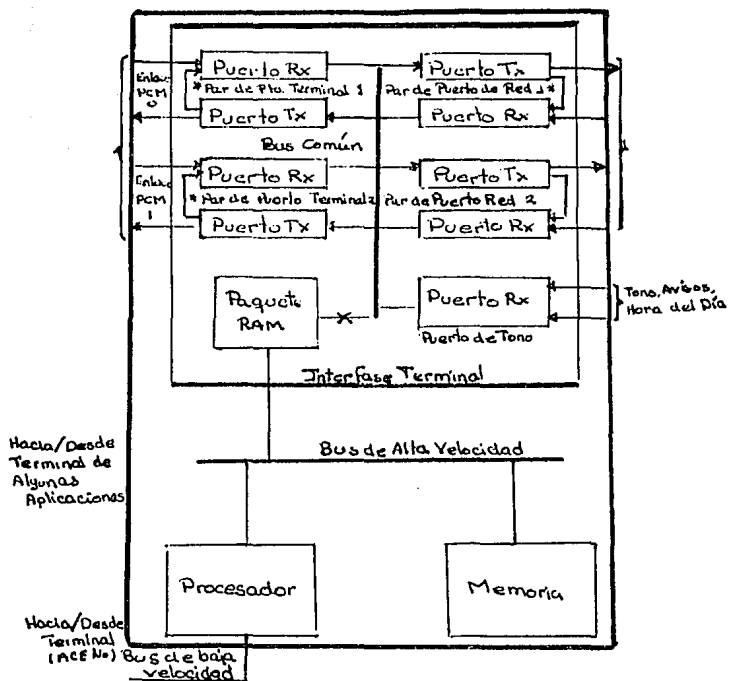


Fig. 3.2. Estructura del Elemento de Control.

terminal un canal entrante se puede conectar a todos los canales salientes que sea preciso. Esta facilidad permite conectar cualquier fuente de tonos o de voz que llega por un canal entrante a cualquiera o a todas las terminaciones de conversación.

d) Procesador y Memoria.

Todas las operaciones de los Elementos de Control están controladas por el procesador, el cual intercambia mensajes con los microprocesadores de otros Elementos de Control a través del propio interface terminal y de la red digital de conmutación, para realizar las funciones de tratamiento de llamadas, mantenimiento y administración.

El procesador es una tablilla de circuito impreso cuya función es procesar la información y, tiene dos tipos de aplicaciones :

- Actuar como procesador auxiliar para control de llamada, funciones de administración y mantenimiento.
- Como un procesador terminal en Módulos que requieren una capacidad grande de memoria.

El procesador contiene :

- a) Microprocesador 8086 de 16 bits operando a 4 MHz.
- b) 8 K bytes de ROM o EPROM.
- c) 256 Kbytes de RAM dinámica.
- d) Sistema de interrupciones programables y reloj.
- e) Sincronía y control lógico.
- f) Buffer para control de terminal.
- g) Buffer para el Interface de terminal.

Nota: La RAM tiene un bit de código de corrección de error y protección de dirección de escritura.

El almacenamiento principal del procesador tiene un direccionamiento con capacidad de 1 Mbyte.

a) Por un lado, la ROM tiene reservados 8 Kbytes. para ejecutar las funciones siguientes :

- Procesamiento Encendido/Reset
- Procesamiento de Interrupción
- Procesamiento de Carga e Iniciación
- Auto prueba del Procesador

b) Por otro lado, la RAM tiene reservado un bloque de 256 Kbytes.

Tanto la RAM como la ROM pueden ser mencionadas en modo de Byte o en modo de palabra, y de este modo el bus de datos acepta ambas transferencias de 8 y 16 bits.

3.3.2 Red de Conmutación Digital (RCD).

La Red de Conmutación Digital suministra todas las interconexiones entre los Módulos y los Elementos de Control de una Central 1240.

La RCD conmuta voz, datos, señalización interna, tonos digitales, patrones de prueba y mensajes de conmutación entre los Elementos de Control distribuido, tanto Terminales como Auxiliares.

La Red de Conmutación Digital se forma de un conjunto de Elementos de Conmutación Digital (ECD) que sea idénticos físicamente

pero que funcionalmente pueden actuar en forma independiente.

Aún cuando la RCD se construye con los mismos elementos de Conmutación Digital, está dividida en dos partes :

- Conmutadores de Acceso (CA)
- Conmutadores de Grupo (CG)

Las principales características de la RCD son :

- a) Selección autónoma de trayectoria entre sus elementos
- b) Probabilidad de bloqueo casi nula.
- c) Rápido establecimiento del enlace.
- d) Topología tal que permite efectuar ampliaciones de la red sin necesidad de reconfigurar.
- e) Realización uniforme, utilizando en cada etapa elementos de conmutación idénticos.
- f) Conmutación tanto Temporal como Espacial en cada uno de sus elementos.
- g) Control a través de los caminos de conversación, siendo los conmutadores controlados por procesadores distribuidos.
- h) Elevada capacidad de diagnóstico y mantenimiento.

En la figura 3.3 se muestra en forma esquemática la manera en que se disponen los ECD para formar la RCD.

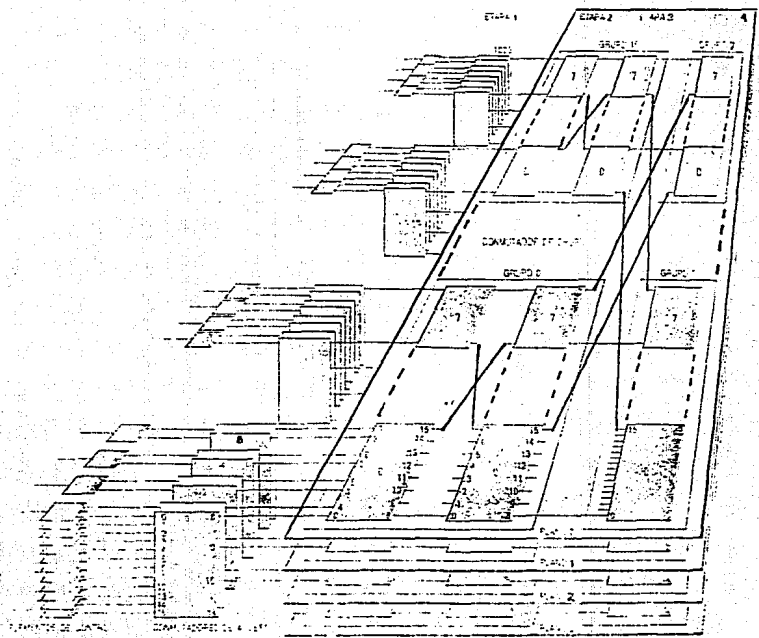


Fig. 3.3. Red de Conmutación Digital

a) Elemento de Conmutación Digital (ECD). (Figura 3.4).

Este elemento, unidad funcional básica de la red digital de conmutación, es una placa impresa enchufable que incorpora 16 puertos de conmutación idénticos a gran escala de integración; todos ellos están conectados por un bus multiplex común de división en el tiempo el cual está subdividido en campos de : datos, canal, reloj y control.

Cada puerto de conmutación es un circuito nMos con 11,500 transistores sobre una pastilla cuadrada de 5.9 mm. de lado. El puerto está dividido en dos partes : la de recepción y la de transmisión, casi independientes.

La parte receptora sincroniza la vía PCM entrante, registra el estado del puerto y los canales; además controla las interacciones con el bus para establecer, retener y liberar los caminos.

La parte transmisora recibe una palabra de cualquier parte receptora, realiza una conmutación temporal, efectúa la bús queda de un canal libre y entrega la palabra a la vía PCM de salida controlando las operaciones en el bus.

Dado que los ECD se forman tanto de puertos de transmisión como de recepción, la comunicación entre ellos debe ser por conexiones duplex según el formato de transmisión estándar mostrado en la figura 3.5.

Cada puerto de conmutación admite un tren de bitios en serie entrante y otro saliente de 4096 Mbit/seg. cada uno con 32 canales de 16 bits, constituyendo una vía PCM bidireccional.

Fig. 3.4.

Elemento de Conmutación Digital.

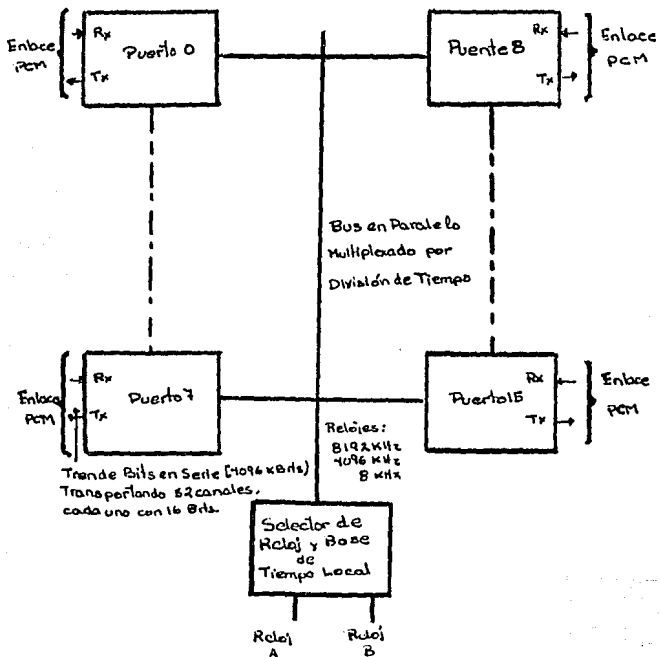
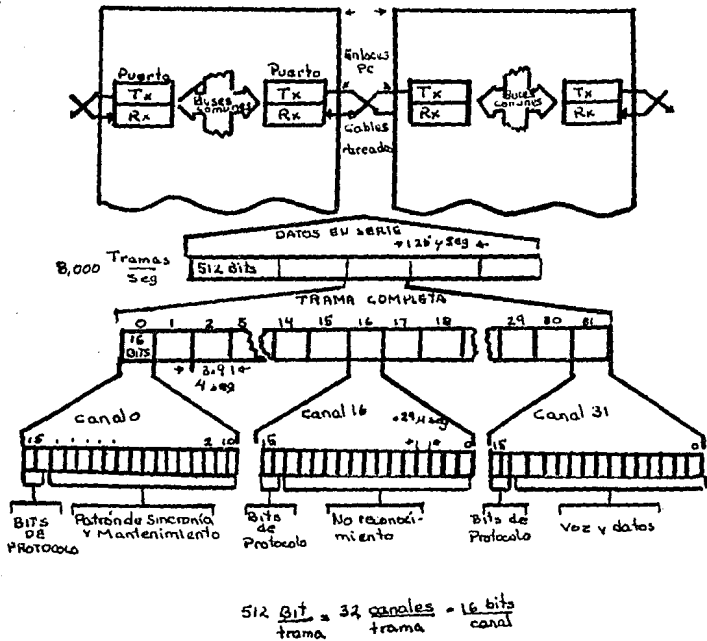


Fig. 3.5 Tarjetas Adyacentes



El elemento de Conmutación Digital realiza conmutación TEMPORAL entre canales y conmutación ESPACIAL entre puertos, - conectando los 512 (32 x 16) canales de entrada con los 512 de salida.

Todos los canales tienen en común una función, excepto dos que son el canal 0 y el 16, que tienen funciones especiales. A continuación se indican las palabras de canal del sistema 1240 :

- Canal 0: es utilizado para llevar la sincronización, - mantenimiento e información de diagnóstico.
- Canal 16: se utiliza para llevar reporte de fallas desde un elemento de conmutación a un Elemento de Control - Terminal, como por ejemplo el reporte de "No Reconocimiento".
- Canales 1/15-17/31: su función común es la de transmitir la información, ya sea de voz o datos; otras funciones son: comunicación intermicroprocesadores, comandos de selección de trayectoria, borrar canal libre, etc.

La forma de transmisión de información a través de la Red - de Conmutación Digital es en forma paralela para la comunicación interna en los Elementos de Conmutación Digital, y en serie para la comunicación entre ellos.

El tipo de transmisión en los enlaces entre puerto y puerto de un ECD es asíncrono; ésto es, que el enlace de transmisión puede manejar la información en un canal y una trama totalmente distintos a los que maneja el enlace de recepción asociado.

b) Conmutador de Acceso (CA).

Las principales funciones del Conmutador de Acceso son :

- b.1 Conectar ciertos recursos distribuidos, p.e. ECAs a la RCD.
- b.2 Conectar módulos terminales (p.e. Módulos de Abonados Analógicos) a la RCD.
- b.3 Distribuir tráfico a los diferentes planos del Conmutador de Grupo.

Hasta un máximo de 512 pares de Conmutadores de Acceso pueden conectarse al Conmutador de Grupo.

Los puertos de cada Conmutador de Acceso están asignados de la siguiente manera :

- Los puertos del 0 al 7 se usan para conectar módulos terminales a la red de conmutación digital.
- Los puertos del 12 al 13 se usan para conectar a los módulos de Periféricos y Mantenimiento a la red de conmutación digital.
- Los puertos 14 y 15 se usan para conectar los recursos distribuidos (p.e. E.C.A.s) a la red de conmutación digital.
- Los puertos del 8 al 11 se usan para conectarse a los planos del Conmutador de Grupo.

Los CAs están arrelgados por pares, así, el CA puede ser utilizado para interconectar usuarios que comparten el mismo CA.

Cada par de CA puede trabajar con 480 líneas de abonado, - 120 troncales analógicas o 4 troncales digitales como máximo.

Cada elemento de control tiene dos enlaces bidireccionales PCM con la RCD a través de los CAs.

Este arreglo proporciona dos rutas a elegir en la RCD, eliminando posibilidades de bloqueo en este punto.

La etapa de acceso está dispuesta para que más de 12 elementos de control (ECT y ECA) puedan conectarse a cada par de etapas de acceso, dejando cuatro puertos para conectarse a los cuatro planos de las etapas de grupo; cada etapa penetra progresivamente en la Red hasta encontrar el "Punto de Reflexión".

c) Conmutador de Grupo (CC).

Las principales funciones del Conmutador de Grupo son :

- Establecer las conexiones entre los diferentes Conmutadores de Acceso.
- Cursar llamadas, según las etapas requeridas, hasta alcanzar el punto de reflexión.
- Establecer las trayectorias de retorno para puertos específicos del Conmutador de Acceso, desde cualquier punto de reflexión de la red de conmutación digital.

Cada conmutador de Grupo consta de 4 ramales independientes llamados Planos; cada plano requiere una, dos o tres etapas. Las etapas 1 y 2 comprenden un máximo de 16 grupos de 8 ECDs cada uno, con 8 puntos de entrada y 8 puntos de salida, mientras que la etapa 3 consiste de un máximo de 8 grupos de 8 ECDs cuyos 16 puertos pueden emplearse tanto de entrada como de salida.

Cada uno de los 16 grupos antes citados, permite conectar 32 parejas de conmutadores de acceso, proporcionando cada pareja 12 vfas PCM de 32 canales, duplicadas, utilizadas para la conexión de módulos terminales.

Una sola etapa de grupo puede manejar hasta 1000 líneas; dos etapas hasta 8000 líneas y tres etapas de grupo como máximo manejan 100000 líneas.

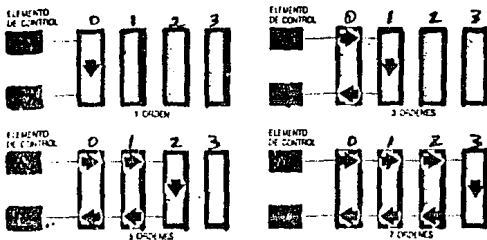
d) Establecimiento de trayectorias.

En la Red de Conmutación Digital un camino queda establecido mediante una, tres, cinco o siete órdenes, según sea el número de etapas necesarias para lograr la conexión. (Figura 3.6).

Todo intento sobre un camino bloqueado se señaliza automáticamente por medio de una señal de reconocimiento negativo - (NACK), enviada por el canal 16 hacia el elemento de control de origen, realizándose entonces otro intento. (Figura 3.7).

El gran número de caminos posibles para una conexión determinada hace que el bloqueo sea prácticamente nulo.

Fig. 3.6
Establecimiento de un camino en la DSN



orden = palabra de selección

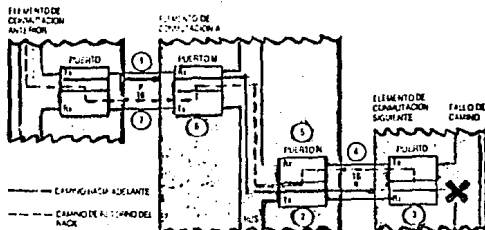


Fig. 8.7. Estado de MACK
Reconocimiento Negativo

Existe una trayectoria fija del tipo espacial llamada TUNEL, que pasa a través de la Red de Conmutación Digital que se origina en un interfaz terminal y termina en otro.

El Túnel es el medio mediante el cual se transmiten los mensajes de mantenimiento a través de la red de conmutación digital. Además cada túnel maneja comandos de alarmas.

Es en el canal 0 de cada trama donde tiene cabida la palabra que define esta trayectoria-túnel.

Hay tres tipos de túneles, según la topología de la red :

- Túnel largo.
 - Túnel corto.
 - Túnel incompleto.
-
- Túnel largo. Son aquéllos que atraviesan la red de conmutación por completo. Todas las pruebas de rutina concernientes al acceso e integridad de los conmutadores de grupo se hacen por este tipo de túneles.
 - Túnel corto. Estos túneles sólo atraviesan los conmutadores de acceso.
 - Túneles incompletos. Este tipo de túnel existe cuando existen puertos en la red ya equipados, pero todavía no en uso porque se tengan en reserva ya sea en los Conmutadores de Acceso o de Grupo.

3.3.3 Módulo de Abonados Analógicos (Figura 3.8).

- a) Estructura, consta de :

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

a.1 Terminal de Abonado Analógico (AST). Equipadas dos por subrack, se compone de :

- Circuito de Línea Analógica (ALIC); equipados a razón de seis por tarjeta.
- Circuito de Llamada (RNG), una tarjeta por cada 60 abonados.
- Multiplexor de PCM (PCMM).
- Unidad de Acceso a Pruebas (TAU), una unidad por rack.
- Tarjeta de Alarmas de Rack (RALM), dos por cada rack.

a.2 Elemento de Control Terminal (ECT).

b) Funciones.

b.1 AST. Proporciona interfase entre un máximo de 60 líneas de abonados analógicos y una central 1240.

- ALIC. Supervisa el lazo del abonado y detecta los pulsos marcados, procesa e interfase señales analógicas de voz y datos, regula la alimentación de batería y corriente a la línea de abonado, comanda señalizaciones, codifica y decodifica PCM de voz, protege los circuitos contra sobrecargas, monitorea eventos de línea como el descolgar, colgar, etc.
- RNG. Genera el voltaje de llamada de corriente alterna para los abonados, controlando la amplitud de la señal, y la frecuencia, detecta la condición de colgado durante la fase de timbrado y desconecta la señal después de un período preestablecido con el fin de no dañar el aparato del abonado, energiza y

desenergiza el circuito de llamada para suministrar diferentes cadencias.

- PCMM. Multiplexa las líneas de abonado para formar un enlace PCM de 32 canales, sincronizando la trama; transmite las señales multiplexadas al ECT. Demultiplexa cada tren de bits y lo aplica a su codec correspondiente, el cual analiza la muestra de voz para dar lugar posteriormente a una señal de voz analógica reconstituída.
- TAU. General señales de prueba, interfasa los dispositivos de medición y control usados para prueba y mantenimiento de líneas y troncales analógicas, provee muestras y conversiones A/D al proceso de pruebas, convierte los tonos digitales a analógicos y los amplifica para ser aplicados a la línea seleccionada.
- RALM. Envía las señales de alarma al Módulo de Periféricos y Mantenimiento vía el ECT y la RCD.

b.2 ECT. Funciones descritas con anterioridad.

Resumiendo, las funciones del Módulo de Abonados Analógicos que dan integradas en el término BORSCHT cuyo desarrollo es :

- B = Battery feed = alimentación por batería
- O = Overvoltage protection = protección contra sobrevoltaje
- R = Ringing = timbrado
- S = Supervision = supervisión
- C = Coding and decoding = codificación y decodificación
- H = Hybrid from 2 wire to 4 wire conversion = híbrido para

Fig. 3.8
Módulo de Abonado Analógicas.

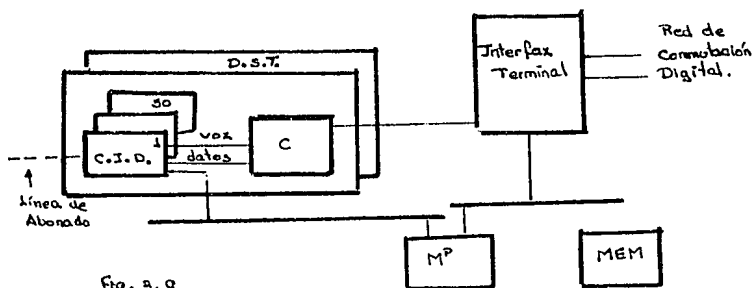
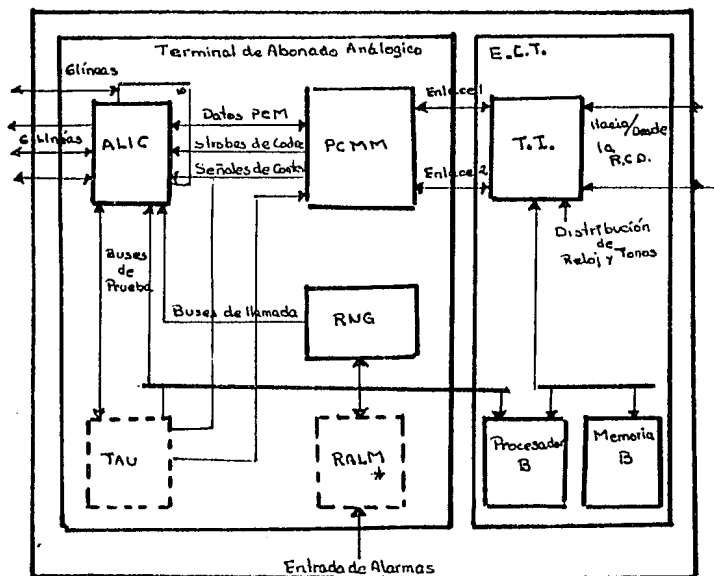


Fig. 3.9
Módulo de Abonado Digital

conversión de 2 a 4 hilos.

T = Testing = pruebas

3.3.4 Módulo de Abonados Digitales (Figura 3.9).

1) Estructura, consta de :

- Terminal de Abonado Digital (DST), compuesta de :
 - Concentrador (C)
 - Circuito de Línea Digital (DLIC)
- Elemento de Control Terminal (ECT)

2) Funciones.

- DST, interfasa de 30 a 60 líneas de abonado terminadas en aparatos telefónicos digitales, a 144 Kbits/seg.
 - C: multiplexa los canales de voz, datos y señalización en el tiempo.
 - DLIC: separa los canales multiplexados pasando la señalización al microprocesador a través del bus de control, mientras que los canales de voz y datos seguirán hacia la RCD.
- ECT, funciones descritas con anterioridad.

3.3.5 Módulo de Enlaces Analógicos (Figura 3.10).

1) Estructura, consta de :

- Terminal de Troncal Analógica (ATT), compuesta por seis placas de circuitos de troncal analógica por cada módu-

lo; cada placa incluye a su vez, seis circuitos del tipo de troncal referido.

- Elemento de Control Terminal (ECT).

2) Funciones.

- ATT. Sus funciones, referidas a los elementos que integran cada una de sus placas y circuitos, son :

- Interfaz de Transmisión. Aporta la adaptación de impedancias, el ajuste del nivel de la señal, monitorea atenuaciones, retardos, ruido y distorsión; incluye un transformador para protección de sobrecargas.

- Conversor de 2 a 4 hilos. Conversión necesaria dado que la configuración del módulo puede admitir enlaces bidireccionales (E y M) a 4 hilos y/o de entrada y salida a 2 hilos.

- Procesador Digital de Señal. Efectúa la conversión analógico/digital de las señales, así como digital/análogica.

- Transcodificador. Traduce el código PCM de 8 bits del canal de conversación a PCM lineal de 13 bits.

- Interfaz de señalización. Detecta y genera señales para el protocolo de comunicación. Explora y gobierna los hilos E y M directamente para el caso de un enlace bidireccional. Define y controla los estados de la línea, lo anterior lo puede efectuar en forma continua o bien en forma no continua o impulsiva. Cumple además con funciones de exploración para enla-

ces bidireccionales o sólo de entrada y salida, tales como detección de polaridad y de bucle. Efectúa funciones de distribución tales como bloqueo de enlaces por fallo o para mantenimiento, reparto de tonos, señalización de bucle según su valor óhmico.

Regula la señalización e intercambio de información - entre registros de centrales, ya sea en forma decádica o por multifrecuencia.

-- Controlador Terminal. Conecta mediante formatos PCM de 4 Mbits/seg. al microprocesador de cada ECT.

-- Control Común. Interconexiona el interfaz de señalización con el controlador terminal.

- ECT. Funciones descritas con anterioridad.

Fig. 3.10 Funciones del Procesador Digital de Señal

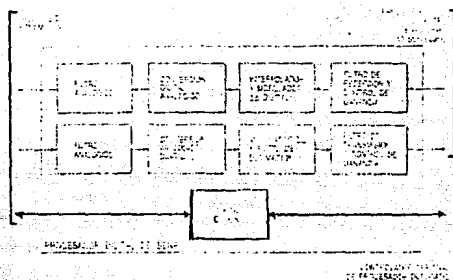
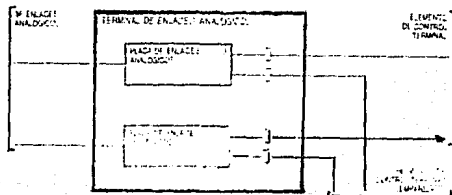


Fig. 3.11 Configuración de Terminales de Enlaces Analógicos



3.3.6 Módulo de Enlaces Digitales (Figura 3.11).

1) Estructura consta de:

a) Terminal de Enlace Digital (DTT), cuyos elementos son:

- a.1) Interface (I)
- a.2) Lógica de enlace digital (L)
- a.3) Interface de controlador incorporado (IC)
- a.4) RAM de alineación de tramas (RAM-A)
- a.5) RAM de señalización por canal asociado (RAM-S)
- a.6) Interface de la RAM-8 (IRAM)
- a.7) Controlador de alto nivel del enlace de datos (C)

b) Elemento de Control Terminal. (ECT).

2) Funciones.

- a) Conecta los enlaces PCM de 32 canales a 2048 kbit/seg a la RCD; además puede proveer de un enlace de sincronización por reloj a una central vecina o regenerar una señal de reloj. Esta última señal puede usarse como tiempo de referencia para la central.

Las funciones de terminal de enlace digital incluyen el tratamiento por canal 16 de la señalización por canal asociado (información de cambios de estado al ECT correspondiente y envío de las señales de acuerdo con las instrucciones de dicho ECT), y el tratamiento a nivel 2 de la señalización por canal común CCITT No. 7.

- a.1) !: Proporciona la conexión al equipo de transmisión, e incluye la extracción de reloj de la señal entrante.

a.2) L: Sincronización y supervisión de tramas, control de fluctuación y deslizamiento, control de memoria intermedia de alineación de tramas, y control de la memoria intermedia de multitramas para el canal 16, en la señalización por canal asociado.

Lleva también a cabo la detección y señalización de alarmas y la señalización dentro de banda de canal para pruebas de enlaces.

a.3) IC: Es un circuito VLSI que controlado por programa realiza la asignación de canales a las conexiones en ambos sentidos con el ECT, así como la conmutación de un canal PCM al controlador de alto nivel del enlace de datos para señalización por canal común CCITT No. 7. Proporciona también el control por acceso directo a memoria para la transferencia de mensajes desde el ECT a la RAM y viceversa, y supervisa las conexiones del ECT.

a.4) RAMA: Esta memoria intermedia almacena dos tramas con el fin de controlar el deslizamiento en los casos en que se produzca una desviación excesiva entre la fase de la vía binaria de llegada y la del reloj de la central.

a.5) RAMS: Almacena temporalmente la información de señalización por canal asociado contenida en el canal 16 de ambas direcciones de recepción y transmisión, así como la información del canal 0, en las tramas pares e impares.

a.6) IRAM: Facilita los circuitos de acceso del controlador incorporado a la RAM en cuestión.

a.7) C: Maneja parte del nivel 2 del sistema de señalización CCITT, como es el control del estado de vfas (con/sin alimentación, fuera de servicio, interrupción, indicación de llegada, de mensaje, etc.).

b) ETC: Funciones descritas con anterioridad.

3.3.7 Módulo de Canal Común (Figura 3.12).

En vista de la creciente aparición de sistemas de conmutación-controlados por microprocesadores y computadoras en las redes de conmutación y comunicación, la expansión en la transmisión de voz y datos y el cambio a redes de conmutación digital, la CCITT ha desarrollado el sistema de señalización No. 7 para cubrir las necesidades de señalización entre centrales telefónicas digitales.

El objetivo del sistema No. 7 es el de ofrecer un sistema de señalización por canal común normalizado internacionalmente y de aplicación general, con cinco características primarias:

a): Está optimizado para redes digitales de telecomunicaciones con centrales controladas por programa almacenado que utilicen canales digitales.

b): Su diseño satisface las exigencias presentes y futuras de transferencia de información para control de llamadas, gestión por control remoto y mantenimiento.

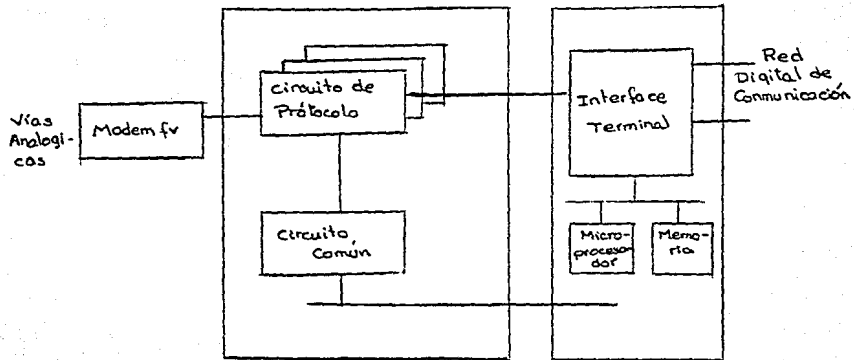


Fig. 3.12 Módulo de Canal Común

- c): Da un medio fiable para transferir información en la secuencia correcta y sin pérdidas ni duplicación.
- d): La señalización CCITT No. 7 es adecuada para operar con canales analógicos y a velocidades inferiores a 64 kbits/seg.
- e): Es utilizable con eficacia en enlaces terrestres punto a punto y vía satélite.

El tipo de señalización por canal común CCITT No. 7 utiliza un canal único para transmitir la información de señalización relativa a una multiplicidad de circuitos.

1. Estructura consta de:

a) Terminal de Canal Común (CCT), cuyos elementos básicos son:

a.1) Circuitos de Protocolo (PC): cada terminal puede equiparse con 8 circuitos de protocolo, dando una capacidad de 16 canales por módulo. Cada PC consta, a su vez, de un Controlador del enlace de señalización y de un Procesador del enlace de señalización.

a.2) Circuito Común (CC): equipado a razón de uno por terminal.

b) Elemento de Control Terminal (ECT).

2. Funciones.

a) CCT: Procesa mensajes normalizándolos al tipo de señalización CCITT No. 7 hacia y desde otra central digital remota, así como dentro de la misma central.

Los mensajes procedentes de otra central vfa un Módulo - de Troncal o Enlace Analógico, se alimentan a la Red Digital de Conmutación hasta un segundo Módulo de Enlace - Analógico, cuya salida se conecta a un modem ya que los mensajes entrantes tienen forma de tonos de audio y deben de ser decodificados para posteriormente alimentarse al módulo de Canal Común.

En cambio los mensajes de señalización introducidos en formato estándar para el sistema 1240 pasan directamente hasta su destino dentro de la central vfa la RCD y el ECT del módulo de canal común.

Análogamente, si la información CCITT No. 7 va a ser enviada a otra central, la conexión se efectúa por medio - de un modem; si tal información se va a enviar a un módulo de enlace digital dentro de la misma central, la conexión se hace vfa la interfaz terminal.

a.1) PC: Su principal función es enrutar la información - entre el circuito común y el interfaz terminal o el modem.

Otras funciones son: detección y corrección de - error, control de la retransmisión, control del sta tus del enlace y alineamiento de la unidad de señal.

a.2) CC: Multiplexa señales de hasta 8 interfa y en-- vfa los mensajes al ECT vfa el bus de alta veloci-- dad.

b) ECT: Además de las descritas en sección previa, maneja - transferencias de mensajes hacia y desde el circuito de canal común; distribuye, discrimina y enruta los mensa-- jes de señalización.

3.3.8 Módulo de Reloj y Tonos (Figura 3.13).

El Módulo de Reloj y Tonos genera una señal de 8 192 Mhz, tonos de Audio codificados en PCM, la Hora del Día y efectúa pruebas a las Líneas de Transmisión.

El Módulo se conecta vía los buses de reloj y tonos hacia los Elementos de Control tanto Terminales como Auxiliares así como a las Redes de Conmutación Digital. Las conexiones se establecen en el Puerto de Tono de la Interfaz Terminal.

Se equipan dos Módulos de Reloj y Tonos por Central, ambos con entradas en paralelo y con salidas distribuidas en forma independiente.

Cada módulo consta de una Terminal de Reloj y Tonos y de un Elemento de Control Terminal. Hay tres Osciladores Estándar con Referencia Interna (IROS) asociados a ambos módulos, pero que no son parte de ellos.

Entre sus Interfaces con otros equipos se tienen:

""Red de Conmutación Digital. Ambos módulos de reloj y tonos tienen conexión a la Red de Conmutación Digital por medio de 32 Canales PCM para supervisión del mantenimiento, ajuste de la hora del día, recarga de memoria y pruebas de líneas.

""Módulo de Troncales Digitales. Pueden efectuarse conexiones a cuatro troncales digitales para introducir información externa al Módulo de Reloj y Tonos.

""Fuente Horaria Atómica u otras. Pueden conectarse otras re-

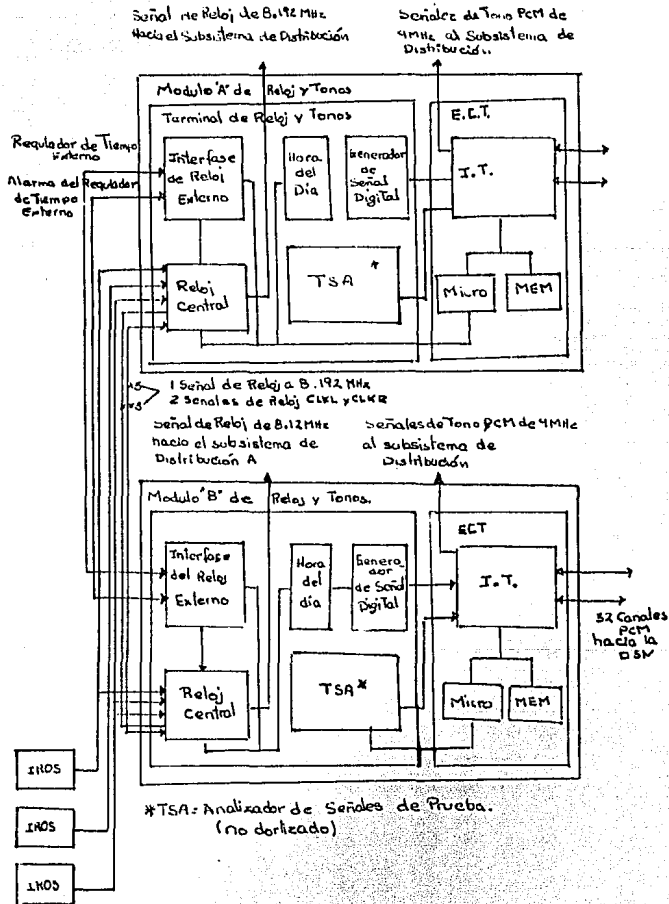


Fig. 3-13 Módulo de Reloj y Tonos

ferencias de tiempo absolutas como el reloj atómico de cesio en lugar de la referencia de la troncal digital.

""Osciladores (IROS). Cada módulo se conecta a tres tarjetas de osciladores (IROS) que suministran información local de tiempo. Las tres frecuencias independientes de referencia se usan en ausencia de información externa.

""Módulo de Reloj y Tonos Duplicado. A través de tres conexiones bidireccionales se monitorean entre sí las frecuencias de salida de ambos módulos.

1. Estructura consta de:

a) Terminal de Reloj y Tonos (TRT). Cuyos elementos son:

a.1) Reloj Central (RC): La complejidad de la unidad de Reloj depende del tipo de central o de la posición de ésta en la jerarquía de la red telefónica. La señal de reloj será a 8,192 MHz. El caso más simple es el de una central local con interfaces únicamente analógicas hacia un mundo exterior. En el caso más complicado, la central tendrá enlaces digitales con otras centrales y su reloj deberá sincronizarse con el reloj de las centrales remotas.

El subsistema de reloj central comprende un VCXO - (Oscilador de Cristal Controlado por Voltaje), un Oscilador de Referencia y también dispositivos para examinar las frecuencias de reloj extraídas de los enlaces digitales.

Durante su operación, el microprocesador del Elemen

to de Control Terminal establece el voltaje de control para el VCXO, comparando la frecuencia de éste con la de un Oscilador de Referencia Externo, extraída de un enlace externo o interno y calculando los nuevos voltajes de control.

- a.2) Interfaz Horario de Reloj Externo (IHRE): La señal de reloj puede también sincronizarse con una referencia de frecuencia externa, ya sea de otra central vía una troncal digital, o una referencia estable.
- a.3) Generador de Señal Digital (GSD): Los tonos se producen en un bloque Generador de Señales Digitales - en el Módulo. Puesto que toda la señalización dentro de la central es digital, los tonos se generan directamente en forma digital, y no en analógica.

La representación digital de los tonos está almacenada en Memoria de solo lectura (ROM). El Generador de Señales Digitales multiplexa las señales horarias, las locuciones y los tonos en una vía PCM de 32 canales, con la información necesaria de sincronización.

A cada módulo del sistema se distribuyen dos vías - del tipo indicado, con origen en sendos módulos de reloj y tonos.

Cada uno de los 32 canales PCM tienen 16 bits con las asignaciones mostradas en las figuras 3.32 y 3.33.

El Generador de Señales Digitales consta de cuatro-

puertos de acceso para recibir señales PCM externas; uno de estos puertos se utiliza para la señal de - Hora del Día, los otros tres están disponibles o libres.

- a.4) Circuito para Hora del Día (HD): Es un reloj de - tiempo real que genera señales de la hora local, - utilizadas en la producción de registros de sucesos, tarificación y funciones análogas. La hora se genera en forma de mensaje digital y se distribuye sobre dos canales junto con los tonos.

Los circuitos de reloj horario pueden tomar como - base la señal que procede de la alimentación local - a 50/60 Hz o la del reloj central.

El reloj de hora del día está controlado por programas ubicados en el microprocesador del Elemento de Control Terminal, que posibilitan su inicialización y las correcciones que sean necesarias.

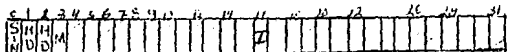
Por medio de la comunicación hombre-máquina, el personal de mantenimiento o de operación ejercerá el - control sobre el sistema de reloj y hora.

En la figura 3.14 se muestran los formatos de palabra para la hora del día.

- a.5) Analizador de Señal de Prueba (ASP): El Analizador de Señales de Prueba inicializa y responde a las líneas de prueba vía Unidad de Acceso a Prueba en el Módulo de Abonado Analógico. Este Analizador no es una parte funcional del Módulo de Reloj y Tonos y - puede equiparse en otros módulos si se requiere.

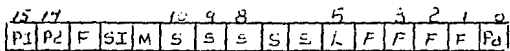
Fig. 3.14

Formato de Trama para Tonos PCM 4MHz

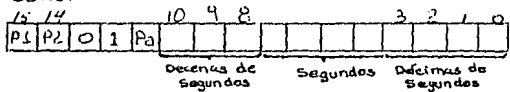


S = Sincronía
 H = hora del día
 M = Mantenimiento
 I = Patrón inactivo

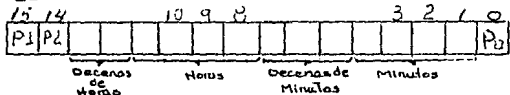
Formato de Palabra para Tonos PCM



Canal 01



Canal 02



P₁, P₂ = Bits de Protocolo
 F = Bits de Relleno
 S = Bit de Signo
 M = Bit mas significativo
 L = Bit menos significativo
 S = Bit significativo
 P₀ = Bit de paridad

b) Elemento de Control Terminal (ECT).

2. Funciones.

a.1) RC: Genera la frecuencia del reloj de la central a 8192 MHz para su distribución a todos los Módulos de la central y a la Red de Conmutación Digital.

a.2) IHRE: Sincroniza la referencia de frecuencia externa del reloj central.

a.3) GSD: Genera y codifica tonos en el rango de audio.

a.4) HD: Genera señales de la hora local.

a.5) ASP: Prueba los circuitos de línea de abonados analógicos y circuitos de servicio; algunas pruebas se pueden efectuar sobre troncales o enlaces analógicos.

b: ECT: Funciones descritas con anterioridad.

3.3.9 Módulo de Circuitos de Servicio (Figura 3.15).

1) Estructura consta de:

a) Terminal Emisora/Receptora de MF (Multifrecuencia) o DTMF (Doble Tono de Multifrecuencia) MFT). Sus elementos son:

a.1) Generador de señal digital (DSGC)

a.2) Receptor "A" de MF (MFRA)

a.3) Receptor "B" de MF (MFRB)

a.4) Puente de Conferencia (CFBR)

b) Funciones.

a) MFT: Las que enseguida se describen.

- A) Proporciona facilidades para aparato con botonera de MF. Para operar, la terminal se conecta a la línea del abonado llamante vía la RCD y el módulo de abonado, hasta que se completa la fase de marcación. Los tonos recibidos forman un código de 16 señales de multifrecuencia; cada frecuencia está representada por dos frecuencias que son transmitidas simultáneamente cuando se oprime algún botón del aparato. Ambas frecuencias son tomadas de dos grupos de frecuencias, cuatro frecuencias en cada grupo. Estos grupos son conocidos como el grupo de Altas y Bajas frecuencias.

Una vez analizadas tales señales, los dígitos resultantes se envían al ECA asociado con el abonado llamado para acciones posteriores.

Cuando termina la fase de marcación, el módulo de circuitos de servicio se desconecta de la línea de abonado.

- B) Proporciona facilidades de señalización entre centrales telefónicas. Para operaciones de este tipo, la terminal se conecta a la troncal, vía la RCD, durante la fase de registro; esto es, desde la toma hasta el establecimiento de la llamada.

Según el modo de operación la terminal actúa como:

- B.1) Receptor/Emisor de MF.- Vía una troncal de entrada, o
 - B.2) Emisor/Receptor de MF.- Vía una troncal de salida.
- C) Proporciona facilidades de conferencia tripartita-conectándose a las líneas de abonados involucrados, durante el período en que las trayectorias de conversación de cada uno de ellos hayan sido establecidas.
- a.1) DSGC. Envía tonos de MF generados; recibe tonos de MF codificados digitalmente y convierte los formatos requeridos por el MFRA. Además recibe los resultados del MFRB y los convierte al formato requerido por el ECT; multiplexa los tonos de MF a enviar así como resultados del MFRB antes de ser transmitidos al ECT.
 - a.2) MFRA. Filtra los tonos de MF codificados digitalmente y los envía al MFRB para análisis.
 - a.3) MFRB. Recibe los tonos filtrados del MFRA y los analiza para determinar si están presentes tonos de señalización válidos. Los resultados son enviados al Generador de señales digitales.
 - a.4) CFBR. Recibe las muestras de voz de los tres abonados participantes, provenientes del ECT; convierte tales muestras a lineales. Posteriormente envía las muestras modificadas al ECT.
- b) ECT.- Funciones descritas con anterioridad.

Fig. 3.15

TERMINAL EMISOR/RECEPTOR MF

ECT

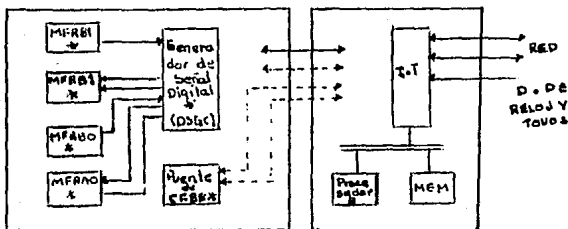
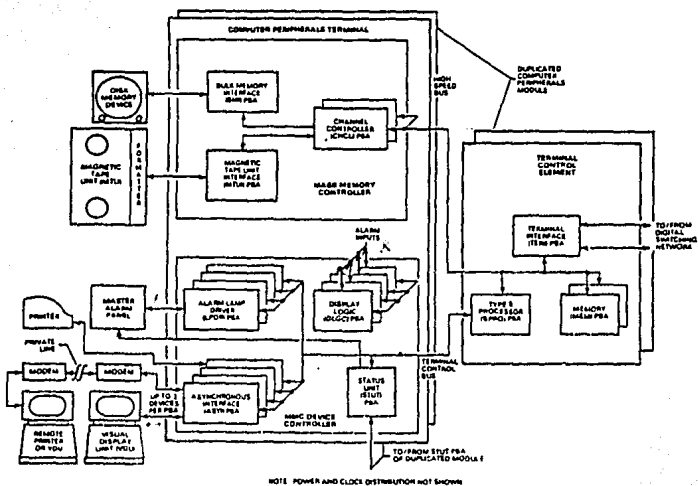


Fig. 3.16



3.3.10 Módulo de Mantenimiento y Periféricos (Figura 3.16).

1. Estructura consta de:

- a) Terminal de Mantenimiento y Periféricos (MPT). Cuyos elementos son:
 - a.1) Controlador de Memoria de Masa (CMM).- Con circuitos de:
 - a.1.1) Controlador de Canal (CC)
 - a.1.2) Interface con Disco (ID)
 - a.1.3) Interface con Unidad de Cinta Magnética (IMTU)
 - a.2) Controlador de Comunicación Hombre-Máquina (MMCC).- Con circuito de:
 - a.2.1) Comando de Lámparas (LPDR)
 - a.2.2) Lógica de Display (DLGC)
 - a.2.3) Interface Asíncrona (ASYI)
 - a.2.4) Unidad de Status (STUT)
- b) Elemento de Control Terminal (ECT).

2. Funciones.

- a) MPT.- Conecta a los dispositivos de memoria de masa (unidades de disco y cinta magnética) y los de comunicación hombre-máquina (unidades de display visual, impresoras y panel maestro de alarmas) con la red de conmutación digital.

Por un lado se tiene acceso a los programas de software almacenados en los dispositivos de memoria de masa; por otro lado, el módulo almacena los datos de administración de la red y da acceso a datos de tarificación y mantenimiento a través de los dispositivos de comunicación-hombre-máquina.

a.1) CMM.- Provee programas y datos al sistema; retiene registros de cuenta; registra y proporciona datos estadísticos y de mantenimiento; proporciona datos de la clase de servicio de los abonados; proporciona datos de administración; retiene la estructura de la red; registra y proporciona procedimientos de operación y mantenimiento para impresoras y unidades de display visual del (VDUs).

a.1.1) CC.- Conecta al ECT con las interfaces ID e-
IMTU.

a.1.2) ID.- Está conectada a un dispositivo de memoria de disco.

a.1.3) IMTU.- Está conectada a los formateadores de la unidad de cinta magnética (MTU).

a.2) MMCC.- Recibe la información de las alarmas; distribuye tal información tanto al procesador del módulo como al Panel Maestro de Alarmas; intercambia datos de mantenimiento y operacionales entre el procesador del módulo y las unidades VDU y las impresoras; controla el flujo de datos entre el módulo y el controlador de memoria de masa; permite al administrador hacer cambios en la administración de órdenes de servicio.

- a.2.1) LPDR.- Conecta al Panel Maestro de Alarmas, cuyo display indica las condiciones críticas.
- a.2.2) DLGC.- Reúne y procesa todas las entradas de alarma que están conectadas a ella.
- a.2.3) ASYI.- Conecta todos los dispositivos de datos asíncronos de baja velocidad a la terminal.
- a.2.4) STUT.- Monitorea las pruebas de rutina y diagnóstico para detectar fallas en el equipo.

b) ECT.- Funciones descritas con anterioridad.

3.3.11 Módulo de la Interfaz de la Unidad Remota de Abonado (Figura 3.16).

Las Unidades Remotas de Abonados (U.R.A.s) están conectadas a la Central Matriz 1240 mediante el Módulo de Interfaz de Unidad Remota de Abonados, que es similar al Módulo de Troncal Digital.

El Módulo de Interfaz de U.R.A. ha sido estructurado de manera semejante al módulo de troncal Digital, pero con software adicional para controlar una U.R.A. de un solo enlace digital. Una U.R.A. que tenga dos enlaces digitales, requiere dos Módulos de Interfaz de U.R.A.

El control de la U.R.A. conectada al Módulo de Interfaz de U.R.A. utiliza una forma simplificada de señalización por Canal Común. Los mensajes de control son generados por el micro-

procesador, enviados por conducto del bus al circuito de troncales digitales, e inyectados en el canal 16 de los enlaces digitales. La U.R.A. aporta conexión remota hasta para 480 abonados. La conexión con la Central Matriz 1240 es por medio de uno o dos enlaces P.C.M. Los abonados conectados a la U.R.A. tienen acceso a todas las facilidades de los abonados de la Central Matriz.

Hasta 8 U.R.A.s distribuidas en distintas ubicaciones pueden conectarse a uno o dos enlaces P.C.M. en una conexión múltiple.

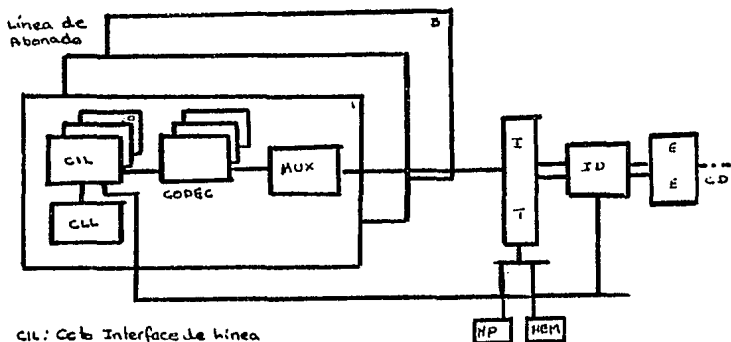
Estos enlaces terminan en la Central Matriz en módulo de Interfaz de U.R.A. que están soportados en un Elemento de Control Auxiliar para el Control de Llamadas. La Central Matriz controla las pruebas programadas, la supervisión de alarmas, los diagnósticos y la comunicación hombre-máquina.

La mayoría de los bloques usados en la U.R.A. son los mismos que se usan en la Central 1240, con lo que se asegura la igualdad del equipo en el sistema entero. Desde seis líneas de abonados hasta un máximo de 480 pueden configurarse, cada una de las cuales tienen dos conexiones digitales de 32 canales con el Interfaz Terminal.

La corriente para el timbrado la suministran los circuitos de timbrado. Además puede equiparse una Unidad de Acceso a Prueba de Línea para efectuar pruebas a control remoto. El reloj es simplificado, basándose en un oscilador de cristal local que puede ligarse en fase a una referencia externa, la cual se obtiene del enlace P.C.M. de la central matriz.

La terminal de interfaz de operadora (Figura 3.36) consta de un circuito de Troncal digital y una Terminal de Datos que en-

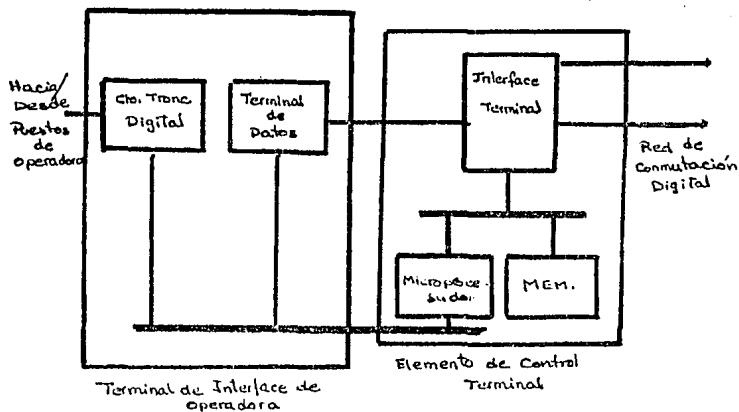
Fig. 3.18 Módulo de Interfaz de URA



CIL: Ceto Interface de línea
 CLL: Ceto de llamada
 ID: Interface Digital
 E: Equipo de Enlace

Fig. 3.19

Módulo de Interface de Operadora



conjunto funciona del mismo modo que una terminal de Troncal - Digital.

3.3.12 Módulo de Interfaz de Operadora (Figura 3.19).

Todos los puestos de operadora son idénticos, siendo las tareas específicas asignadas por el software de Comunicación Hombre-Máquina.

Los puestos de operadora se comunican con la interfaz de operadora vfa un enlace digital.

1. Estructura consta de:

a) Terminal de Interfaz de Operadora (TIO), con:

a.1) Circuito de Troncal o Enlace Digital (DTT)

a.2) Terminal de Datos (TD).

b) Elemento de Control Terminal (ECT).

2. Funciones.

a) TIO.- Conecta a 15 puestos de operadora a la RCD.

a.1) DTT.- Funciones descritas en el Módulo de Enlaces - Digitales.

a.2) TD.- Proporciona servicios tales como conexiones - manuales, consultas a directorio, capacitación, etc.

b) ECT.- Funciones descritas con anterioridad.

3.4 Estructura del Software 1240.

Debido a su flexibilidad, el software 1240 ITT puede adaptarse fácil y económicamente a una red ya existente. La flexibilidad radica en la división del software en módulos individuales a cada uno de los cuales se les asignan funciones específicas. Esto último permite aumentar el número de funciones aún que la central esté en servicio.

Los módulos de software están arreglados en forma jerárquica, (Fig. 3.19 y 3.20).

Las interfaces entre funciones están definidas mediante estrictas reglas, lo cual hace que el sistema sea fácil de probar y mantener.

El software del sistema está separado del hardware en cuanto a que los avances tecnológicos del hardware no afectan al software.

Ya que el software y el hardware están separados funcionalmente, el software puede diseñarse y probarse en forma independiente al hardware.

La estructura del software se divide en tres niveles:

I: La primera parte es el nivel superior del modelo software o paquete software del sistema total.

II: La segunda es el nivel del subsistema en el cual el paquete total se descompone en 10 subniveles o subsistemas:

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Administración | 6. Administración de Recursos Telefónicos |
| 2. Control de llamadas | 7. Sistema Operativo |
| 3. Servicios de llamada | 8. Administración de Bases de Datos |
| 4. Cobro | 9. Mantenimiento |
| 5. Interfaz de Troncal y Línea | 10. Modificación al software en servicio. |

Fig. 3.19
Niveles del software de subsistemas

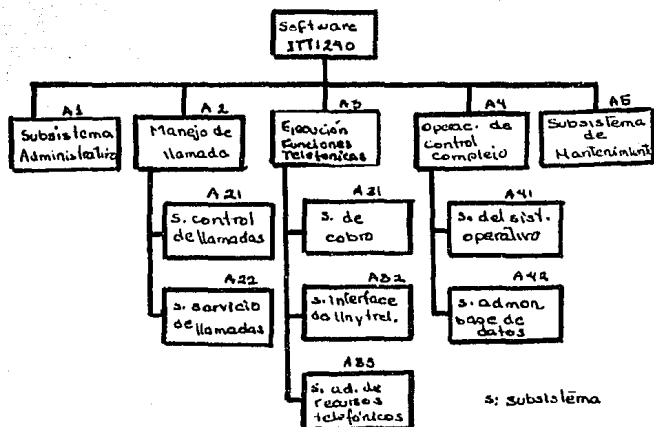
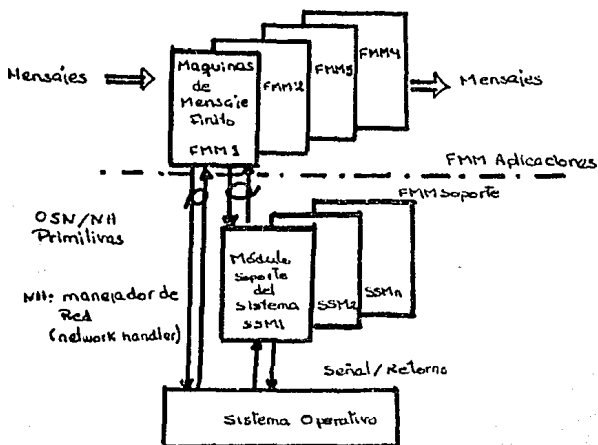


Fig. 3.21
Bloques Software Básicos



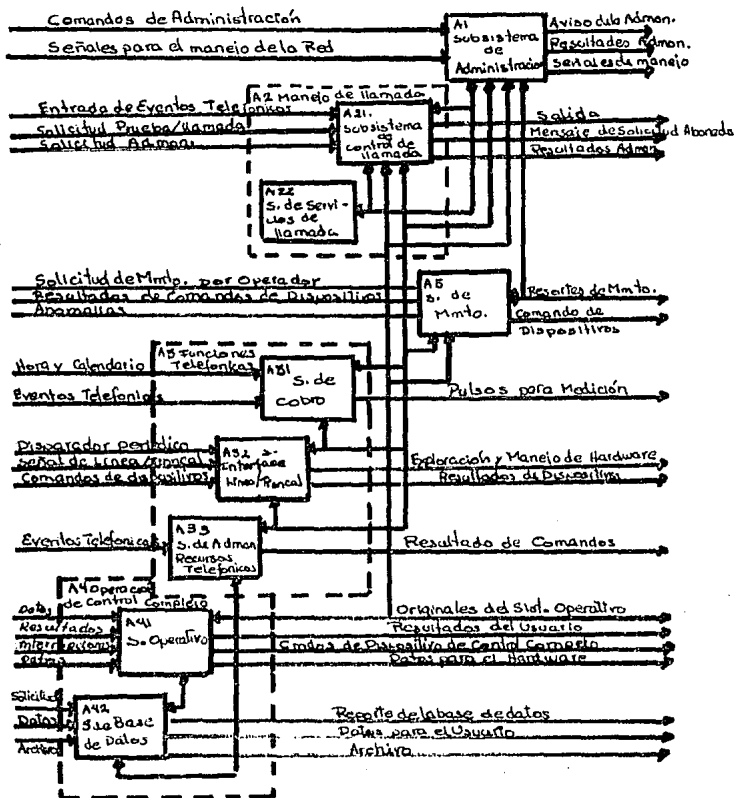


Fig. 3-20

Diagrama general del software ITR 1240

En cada una de estas áreas, se asignan funciones específicas a ciertos módulos.

III: La tercera parte es el nivel inferior, donde el software se descompone en:

- a. Máquinas de Mensajes Finitos (FMM).
- b. Máquinas de Soporte del Sistema (SSM).
- c. Núcleo del Sistema Operativo (OSN).

La figura 3.21 ilustra la relación entre estos tres elementos del software 1240.

3.4.1 Organización del Software 1240.

A continuación se describen los bloques básicos de la organización del software del sistema 1240.

- a) Máquinas de Mensajes Finitos (FMM): Son entidades del software que se comunican con otras FMMs a través de una serie de mensajes finitos.

Una FMM puede enviar o recibir mensajes a o de otras FMMs - ya sea dentro de su mismo Elemento de Control o a FMMs en otros Elementos de Control; lo anterior se ilustra en la figura 3.22.

La operación interna de una FMM se define simplemente como la secuencia de mensajes de entrada que deben recibirse para generar un mensaje de salida en particular.

Hay dos tipos de FMM:

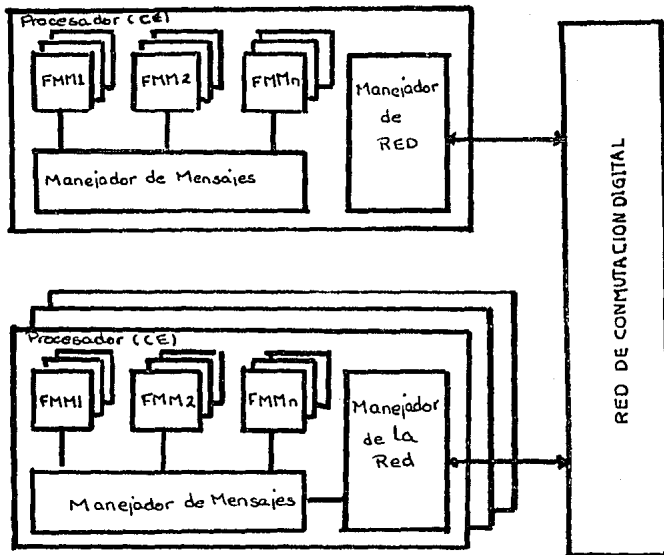


Fig. 9.22

Comunicación entre FMMs.

- 1) FMM de multiproceso.- Si la FMM tiene dos definiciones de proceso; tales como supervisión y aplicación.
- 2) FMM de monoproceso.- Si la FMM solo consta de la definición de proceso supervisora.

Hay dos tipos de mensajes manejados por las FMMs:

- 1) Mensaje básico.- El cual no está dirigido a un proceso específico.
- 2) Mensaje dirigido.- Dirigido a un proceso específico.

En la figura 3.23 se muestra la organización de una FMM.

- b) Máquinas de Soporte del Sistema (SSM): Son los elementos del software que contienen los procedimientos que soportan el sistema, generalmente manejadores de dispositivos para una FMM o un grupo de FMMs.

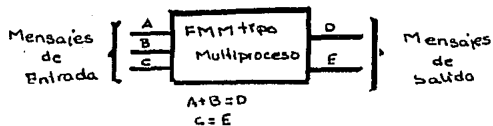
Una SSM puede contener uno o más procedimientos que son realizados por las FMMs.

Hay varios tipos de procedimientos para las SSMs, y son:

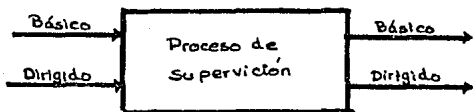
- 1:P. de interfaz.
- 2:P. de manejo de interrupciones.
- 3:P. de manejo de reloj.
- 4:P. del manejador de eventos.

En la figura 3.24 se muestra la organización de una SSM.

Fig. 3.23 Organización de una FMM.



Entrada/Salida en una FMM



FMM tipo Monoproceso

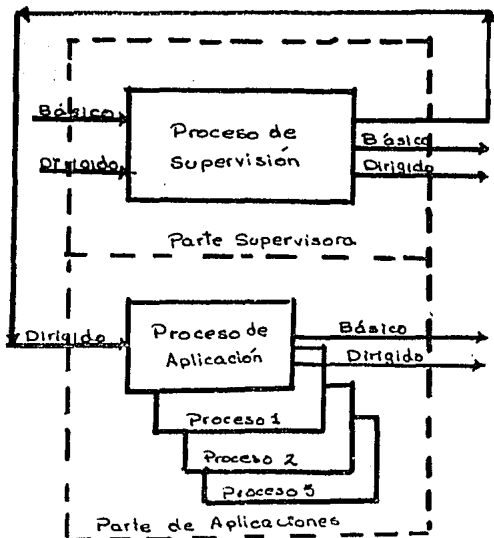
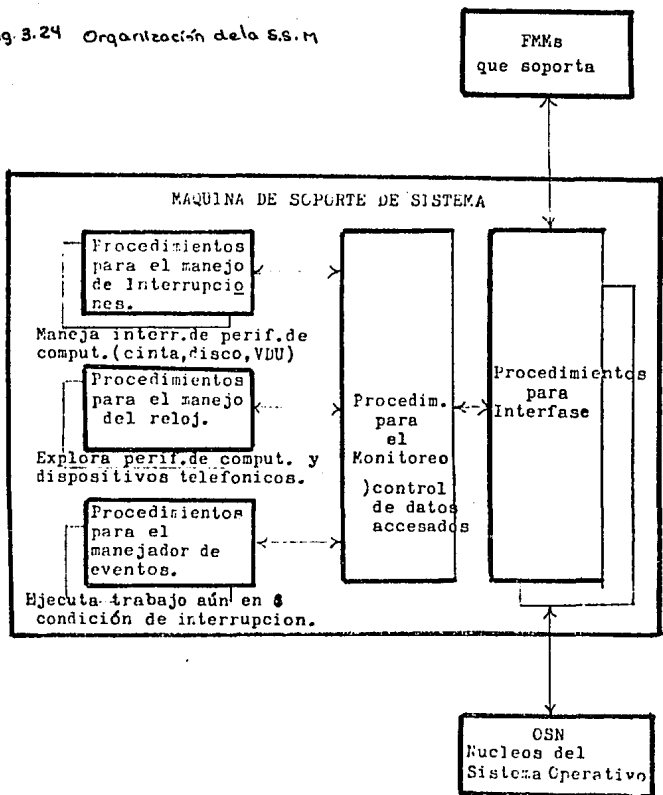


Fig. 3.24 Organización de la S.S.M



3.4.2 Subsistemas del Software 1240.

1. Administración.

Este paquete está estructurado para encontrar los requerimientos operacionales para la mayoría de las centrales. Por lo tanto, este paquete se modifica para satisfacer las necesidades particulares de cada Administración. Aplicaciones típicas:

a) Administración de Abonado: Que abarca las siguientes tareas:

- Adición de nuevos abonados.
- Desconexión de abonados.
- Cambio de clase de servicio para abonados.
- Mantener un directorio numérico de abonados en el equipo.
- Registrar el cobro a abonado como información para posterior análisis.

b) Administración de Vfas: Realizada por Personal de Operación y Mantenimiento mediante las siguientes actividades:

- Cambio de las características de troncales (clase y tipo de señalización, número de dígitos, etc.).
- Definir las rutas directas y alternas para destinos de finidos.
- Relacionar los prefijos de marcación con las direcciones de salida.

- c) Administración de Cobro: Tiene como fin garantizar que -
la cuenta de los abonados sea cobrada.

El cobro puede hacerse tomando como base un día o cualquier otra unidad de tiempo, dependiendo de la facilidad usada y la ruta tomada.

La cuenta para una llamada particular puede calcularse usando cualquiera de las siguientes combinaciones:

- Una suma fija, dependiendo de las facilidades usadas.
- Período de conversación.
- Un factor de multiplicación relativo a la relación de cobro de llamada (local o larga distancia, negocios, etc.).
- Hora del día.
- Día de la semana.

- d) Medida del Rendimiento de la Central: Dividida en dos -
grupos:

- Monitoreo en Servicio: Se monitorean importantes variables operacionales de la conmutación, generándose mensajes de salida hombre-máquina cuando se excede algún umbral predefinido (p.e. una sobrecarga en un dispositivo de señalización).
- Registro en Servicio para Análisis posterior: Se registran datos estadísticos en cinta magnética o disco.

- e) Medida de Tráfico: Estas medidas se ejecutan automáticamente durante la operación normal de la central. Las medidas de tráfico pueden hacerse para una línea, un grupo de líneas, una troncal, etc.

El parámetro medido puede ser el número de tomas, el total de llamadas, etc.

- f) Ampliación de la Central: Esta facilidad requiere la adición tanto de hardware como de software; todas las fases de ampliación se pueden realizar sin la interrupción del servicio.

La capacidad para el manejo de tráfico puede ampliarse mediante facilidades de comunicación hombre-máquina. La necesidad de ampliación puede ser por:

- Dimensionamiento inadecuado en algún área específica de la central, detectada mediante la observación de tráfico.
- Cambios en las condiciones de la red, requiriendo facilidades para el manejo de tráfico, p.e. nuevos sistemas de señalización.

2. Control de Llamada.

Este subsistema está considerado como el más alto en la jerarquía del software para el manejo de llamada, ya que controla el procesamiento de llamadas y el manejo de facilidades complejas de la llamada.

El control lógico de la llamada supone las fases de prese-

lección, realización y liberación.

Cada una de estas fases puede subdividirse en funciones - adicionales (p.e. preselección de conferencia, liberación - de llamada maliciosa, etc.).

3. Servicios de Llamada.

Este subsistema contiene el sistema de control de la Base - de Datos, el cual a su vez es parte del sistema de Adminis- tración de la Base de Datos (DBMS.- Data Base Management - System), y sirve para:

- Análisis de prefijos, que establecen la ruta según los - dígitos recibidos y la clase de terminal.
- Identificación de abonado local según el directorio numé- rico local.

4. Cobro.

Este subsistema establece el cobro y contabilidad de llama- das en la Central, mediante las siguientes funciones:

- Análisis de Cobro: Análisis de los parámetros de entrada- para cada llamada.
- Contabilidad del Cobro: Registro de llamadas para cálculo de cuentas.
- Ajuste del Cobro: Según el día y el tiempo de llamada.
- Generación del Cobro: Según la medida de pulsos y eventos.

- Distribución de Ingresos: Entre centrales.
- Especificación de llamadas: Generación de detalles de cargo para cada llamada.

El cobro se subdivide en: Determinación de tasa, generación de tasa y generación de pulsos.

Estas subtareas se implementan entre un Elemento de Control Auxiliar y otro Terminal.

La información generada del Elemento de Control se transmite a los contadores.

5. Interfaz de Línea y Troncal.

Este subsistema presenta tres niveles:

Nivel 1: Control de Señalización.- En el cual se implementan varios protocolos de mensaje y lógica para sistemas específicos.

Las principales funciones son la de recepción y validación de los eventos de señal lógica, el mapeo de señales en eventos y señales telefónicas y el envío de señales al usuario, por ejemplo a un control terminal.

Nivel 2: Manejo de señales telefónicas.- Fundamentado en la recepción e interpretación de las señales telefónicas (comandos) y la generación de señales lógicas al manejador software del dispositivo terminal.

En este nivel se suministra al subsistema de adm-

nistración con datos de medición de tráfico significativos para dispositivos de señalización como - los circuitos de servicio.

Además se establece la solicitud de localización y remoción de circuitos de servicio de multifrecuencia.

Nivel 3: Manejo de dispositivos telefónicos.- Este tipo de software soporta las actividades de las terminales telefónicas tales como: líneas, troncales y circuitos de servicio.

Cada terminal telefónica tiene un dispositivo de manejo distintivo que actúa como enlace entre el hardware y el software.

Algunos ejemplos de dispositivos de manejo de línea y troncal son:

- Línea básica.
- Línea de alcance.
- Circuito de timbrado.
- Troncales de salida y entrada.
- Troncal digital.

Los manejadores de dispositivos de circuito de servicio son: el receptor DTMF, el receptor/emisor MF, y el Puente para Conferencia Tripartita.

Los manejadores de dispositivo terminal residen en el TCE, el cual contiene los circuitos hardware adecuados.

La función principal de los manejadores de dispositivo es -

la CONVERSION. Las señales hardware se traducen en señales lógicas mediante un manejador de dispositivo de usuario, - los comandos de usuario se traducen en señales físicas para hardware.

6. Administración de Recursos Telefónicos.

Este subsistema es el responsable de la asignación y remoción de recursos telefónicos.

Se compone de un Administrador de Recursos de Troncal y un Administrador de Recursos Auxiliar.

El primero asigna troncales de tipos: 4 Hilos, digitales y PBX.

El software auxiliar asigna una función de administración para receptores y emisores MF, receptores DTMF, puentes de conferencia y avisos.

7. Sistema Operativo.

Es un paquete de programas localizados en cada elemento de control. Sus funciones son:

- Manejo de interrupciones y activación de procesos afectados por tales interrupciones.
- Procesos de inventario para ser ejecutados por el microprocesador.
- Soportar las facilidades de tiempo para permitir a los procesos enviar, esperar o discriminar mensajes de entrada.

- Soportar el proceso de creación y terminación de facilidades que permitan a los procesos ser llamados solo cuando se efectúen tareas.
- Soportar operaciones exclusivas en datos compartidos por muchos otros programas.
- Manejo de software para pruebas de diagnóstico y rutina - de pruebas para las FMMS desde memoria del sistema hasta memoria del TCE.

Existen dos versiones de Sistema Operativo: El tipo TCE y - el ACE.

El tipo TCE es menos poderoso y más simple. Ambos usan las mismas facilidades básicas, tales como manejadores de interrupciones, monitores, etc.

8. Administración de la Base de Datos.

Este subsistema da acceso a los datos que definen el estado de una central. Sus funciones son las siguientes:

- Antes de procesar una llamada de abonado se deben consultar los datos almacenados que indiquen las características del mismo mediante el software de Procesamiento de Llamada.
- Tal software debe poder ejecutar modificaciones aún en servicio para almacenar datos ya sea para dar de alta abonados o adicionar facilidades a los ya existentes.

A continuación se describen algunas características del DBMS (Data Base Management System):

- 1: Datos independientes.- Ya que no requiere que el usuario conozca los detalles físicos de cómo se almacenan los datos, ni que sepa acerca de los tipos de memorias, localización de datos ni formatos de almacenamiento. La independencia de los datos asegura que los programas de aplicación del usuario no sean afectados por cambios físicos en el almacenamiento o modificaciones menores a la base de datos.
- 2: Manipulación y definición de datos.- Permite que mediante programas de usuario se recuperen, modifiquen o eliminen datos mediante un lenguaje para manipulación de datos de fácil uso.
- 3: Distribución de datos.- Los datos se distribuyen entre los elementos de control y a otros medios como discos y cintas magnéticas.
- 4: Confiabilidad.- El BDSM es inmune a fallas de la central.

Estructura de la DBSM.

Se compone de:

- a: Administrador de la Base de Datos (DBA).- Participa en el diseño, administración, uso y monitoreo de la DBSM.
- b: Lenguaje de definición de datos.- Lo usa el DBA para definir módulos de datos, submódulos y estructuras de almacenamiento para la base de datos.
- c: Lenguaje de manipulación de datos.- Permite al usuario almacenar, recuperar y actualizar datos almacenados.

d: Sistema de control de la base de datos.- Es un paquete - de rutinas software para ejecutar varias operaciones por el usuario.

9. Mantenimiento.

Este subsistema maneja el proceso de intercomunicación - entre fallas de hardware y software para asegurar que se - efectúen las operaciones de llamada aún en condiciones de - fallas.

Las fallas en hardware se identifican y se retira el equipo necesario de servicio. Cualquiera intervención humana ha de notificarse vía las facilidades de comunicación hombre-má- quina con el fin de realizar la reparación.

El subsistema de Mantenimiento se subdivide en:

- Administración.- Que maneja todas las solicitudes de acciones de mantenimiento y ejecuta cualquier tarea al respecto.
- Supervisión.- Detecta fallas y anomalías en el hardware - telefónico.
- Acciones.- Relativas a pruebas de diagnóstico, deshabilitación e inicialización.

El software de prueba de líneas y troncales se efectúa bajo el control del procesador de Mantenimiento y Periféricos - (M&P).

Las líneas de abonado analógico se prueban en cuanto a software mediante la Unidad de Acceso a Pruebas (VAP) la cual se equipa a razón de una por gabinete de línea o troncal. El resultado de las pruebas es evaluado por un Analizador de Señal de Prueba (ASP) el cual es accesado vía la Red de Conmutación Digital (RCD).

En el caso de troncales a 4 hilos analógicas que usen señalización E&M, el acceso a los circuitos es a través de la RCD y las pruebas se originan en el ASP.

Los módulos de Troncal Digital y Circuitos de Servicio se prueban directamente por el procesador M&P, el ASP y UAP no se usan en la pruebas de los módulos citados.

10. Modificación del Software en servicio.

Algunas veces se requieren modificaciones menores al software de la central, estos cambios no han de ser muy grandes al grado de generar y cargar una nueva cinta magnética para la central; por tanto basta con hacer "parches" al software mediante la facilidad de comunicación hombre-máquina. Para tal efecto se pueden usar uno de los dos métodos que a continuación se citan:

- a) Si el parche es menor que la sección que se va a modificar basta con escribir el nuevo dato cuando se haga la carga.
- b) Si el parche es mayor que la sección que se va a modificar, entonces el parche se escribe en un área de la memoria de masa usada para parches.

El software de parcheo (Patched) es cargado en el TCE Periférico y de Carga (P&L) del Módulo de Periféricos y Mantenimiento (P&M).

Interfaz del Software.

- a) Sistema Operativo - Todas las áreas Software. Estas interfaces se usan para suministrar facilidades de operación normales (p.e. temporizadores) para cada área. Los interfaces - también dan facilidades para la comunicación entre áreas.
- b) Sistema Operativo - Hardware de Elementos de Control. Estos interfaces se usan para dar acceso a la Red de Conmutación-Digital y a los Periféricos de Computador (p.e. dispositivos de Comunicación Hombre-Máquina).
- c) Administrador de Base de Datos - Todas las áreas Software.- Estos interfaces se usan para leer y modificar datos que - son manejados por el software de la DBMS.
- d) Administrador de los Recursos Telefónicos - Control de Llamadas. Esta interfaz es usada tanto para que los dispositivos telefónicos del control de llamada soliciten datos durante el proceso, así como para responder a tales solicitudes.
- e) Administrador de Recursos Telefónico - Interfaz de Línea y-Troncal. Esta interfaz se usa para actualizar el status de-

los mensajes de los dispositivos telefónicos así como para atender a los comandos de los dispositivos de recursos.

- f) Administrador de recursos telefónicos - Mantenimiento. Esta interfaz se usa para localizar el dispositivo de mantenimiento solicitado y para conocer el status de los mensajes del TCE.
- g) Interfases de Línea y Troncal - Mantenimiento. Esta interfaz se usa para ordenar la reconfiguración de hardware controlado por el software de interfaces de línea y troncal, órdenes de rutina y diagnóstico y órdenes de prueba a líneas y troncales.
- h) Interfaces de Línea y Troncal-Control de Llamada. Esta interfaz se usa para ordenar el establecimiento de trayectorias de llamada y para informar al software de control de llamada acerca de los eventos telefónicos. (p.e. toma).
- i) Interfaces de Línea y Troncal-Cobro. Esta interface se usa para informar al software de cobro acerca de los principales eventos telefónicos (p.e. respuesta).
- j) Interfaces de Línea y Troncal-Hardware de Elementos de Control. Esta interface se usa para dar acceso a los dispositivos telefónicos p.e. líneas y troncales.
- k) Control de Llamada-Servicios de Llamada. Esta interfaz se usa para atender requerimientos del Control de Llamada (p.e. solicitud de análisis de dígitos y respuesta a tales solicitudes).
- l) Control de Llamada-Cobro. Esta interfaz se usa para atender solicitudes del Control de Llamada en cuanto al cobro de -

actividades que se van a realizar (p.e. activación del cobro, etc., y las respuestas a tales solicitudes).

- m) Control de Llamada-Mantenimiento. Esta interfaz se usa para auditar pruebas de rutina.
- n) Administración-Áreas de Software relevantes. El software de administración tiene interfaces con las siguientes áreas de software:
 - Control de Llamada.
 - Servicios de Llamada.
 - Interfaces de Línea y Troncal.
 - Administración de Recursos Telefónicos.

Estas interfaces se usan para propósitos de recolección de datos.

El Software de Administración también tiene interfaz con el Software de Mantenimiento la cual sirve para requerir identidad de los elementos de Control, datos de carga de software así como la respuesta a tales solicitudes.

- o) Modificación del Software-Todas las áreas de Software. Estas interfaces se usan para poder realizar parches a cualquier área de software.

Lenguaje del Software 1240.

Los lenguajes de alto nivel usados en el software 1240 tienen las siguientes ventajas:

- Mayor inteligibilidad y nivel de abstracción.
- Menor estructuración.
- Menor volumen de instrucciones.
- Menor posibilidad de errores.
- Portabilidad.

Los lenguajes son:

- 1) Lenguaje de alto nivel CCITT (CHILL:CCITT High Level Language).
- 2) Lenguajes Orientados a Problemas (POL:Problems Oriented Languages).

1) CHILL: Lenguaje desarrollado para sistemas telefónicos control de programa almacenado; está basado en el Pascal concurrente. Una de las ventajas es la de realizar chequeos para detectar errores tanto en compilación como en ejecución.

2) POL: Son una serie de lenguajes diseñados para codificar-determinadas funciones. Y son los que a continuación se indican.

- IDL: Lenguaje para descripción de interface.- Elabora archivos de todos los mensajes del sistema y además define interfaces entre FMM.
- DDL: Lenguaje para descripción de datos.- Describe datos pertenecientes a la base de datos.
- OSNL: Lenguaje del sistema operativo.- Llama al nú--

cleo del sistema operativo mediante mensajes básicos o dirigidos, o creando cualquier otro proceso.

- DML: Lenguaje para manipulación de datos.- Conjunto de sentencias mediante las cuales las FMM y SMM manejan los datos almacenados en la base de datos.
- PSL: Lenguaje estructural del programa.- Conjunto de sentencias que sirven de soporte a las FMM y SSM.
- CDL: Lenguaje para descripción de llamada.- Conjunto de sentencias que permiten a las FMM y SSM manejar las funciones de tratamiento de llamada.
- ADL: Lenguaje descriptivo de administración.- Usados por las FMM y las SSM para el manejo de funciones de administración.

Nota: El lenguaje de bajo nivel del software 1240 es el ensamblador 8086 cuyo uso está limitado a solo aquellas partes del sistema donde el tiempo es crítico (SSM y sistema operativo).

Algunas de sus características del lenguaje ensamblador son la gran capacidad de estructuración de datos, así como el uso de un formato reubicable permitido por el concepto de segmentación de memoria del microprocesador.

3.5 Procesamiento de Llamadas.

El software para el manejo de llamadas consta de las siguientes funciones:

- Detectar y controlar las señales en las líneas de abonados así como en troncales de entrada y salida.

- Registrar la información del destino marcado o discado.
- Realizar traducciones o interpretaciones de datos, determinar -
vfas y manejar datos de cuentas.
- Controlar la generación, supervisión y liberación de llamadas.
- Generar la correspondiente tasación y datos estadfsticos.
- Suministrar notificaciones de irregularidades en el proceso de
llamadas.

A continuación se indican los principios básicos para el establecimiento de una llamada local, dentro de la misma central.

Las principales fases para el establecimiento de una llamada son:

- Toma.
- Conexión con el receptor de botonera y envfo de tono de marcar.
- Recepción y análisis de dígitos.
- Toma del abonado llamado y trimbrado.
- Respuesta del abonado llamado y conversación.
- Liberación.

Cada fase del establecimiento llamada requiere de varias etapas de comunicación entre los Elementos de Control a través de la Red Digital de -
Commutación. Para mayor claridad, los elementos de control se consideran a dos grupos:

a: Elementos de Control Terminal para:

Módulos de Abonados Analógicos Llamantes.

Módulos de abonados Analógicos Llamados.

Módulos de Circuitos de Servicio.

b: Elementos de Control Auxiliar que se dividen en dos categorías:

ACEs de línea (LACE).- Llamantes o llamados, cuya función es manejar el control de llamada.

ACE del sistema.- El cual localiza los recursos de la Central.

3.5.1 Toma (Figura 3.26).

Cuando el abonado A descuelga, el TCE llamante del correspondiente ASM detecta tal condición. Entonces el TCE envía un mensaje que lleva la información de toma y la identidad de la línea llamante al ACE de línea llamante (LACE). El LACE interpreta la identidad de la línea llamante para encontrar la clase de servicio aplicable. En este caso, la clase de servicio indica que se requiere un receptor de botonera.

3.5.2 Conexión con el Receptor de Botonera y Envío de Tono de Marcar (Figura 3.27).

El LACE encuentra la dirección de ACE del sistema el cual está actuando como el administrador de los receptores de botonera y genera mensajes para solicitar la identidad de un receptor libre (trayectoria 1). El ACE de sistema selecciona un receptor libre de su lista y envía tal identidad al LACE y este a su vez al TCE para proseguir con la llamada, (trayectoria 2) y (t. 3 respectivamente). Entonces el TCE establece una trayec-

TOMA

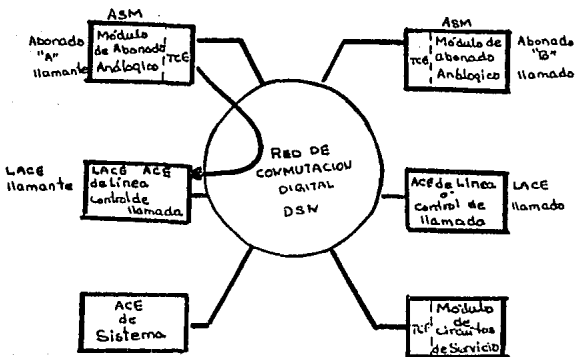


Fig. 3.26

Conexión con Receptor de botones y envío de Tono de Marcar

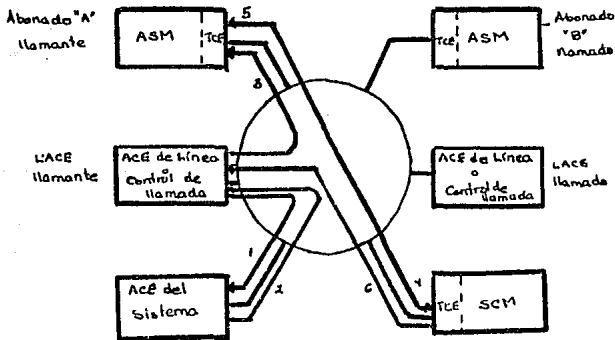


Fig. 3.27

toría con el Módulo de Circuitos de Servicio (trayectoria 4) - para enviar la identidad del receptor libre.

A su vez, el TCE asociado con el SCM envía tono de marcar al - abonado "A" vía el TCE llamante, (trayectoria 5).

Finalmente el TCE del SCM avisa al LACE llamante que el receptor de botonera está conectado y que puede iniciarse la recepción de dígitos (trayectoria 6).

3.5.3 Recepción y Análisis de Dígitos (Figura 3.28).

Cuando se recibe tono de marcar el abonado "A" al teclear el número llamado, está enviando tal información para ser procesado por el TCE del SCM, que una vez que recibe el primer dígito - deja de enviar el tono de marcar, (t. # 1).

Cada dígito recibido por el TCE del SCM es enviado al LACE llamante, (t. # 2).

Cuando se han recibido los dos primeros dígitos, el LACE llamante envía con tales dígitos un mensaje requiriendo traducción o interpretación y análisis al ACE del Sistema, (t. # 3).

El ACE del sistema analiza los dígitos y envía un dígito de - interpretación del resultado al LACE llamante. Este dígito resultante contiene información que indica el tipo de llamada - (local), además del número de dígitos que se espera sean recibidos y los datos de destino para fines de cobro y estadística, (t. # 4). Cuando han sido recibidos todos los dígitos por parte del LACE llamante, éste envía una petición de identificación del abonado llamado (con tales dígitos) al ACE del sistema (t. # 5). El ACE del sistema analiza los dígitos y obtiene el número de equipo y clase de servicio del abonado "B", en -

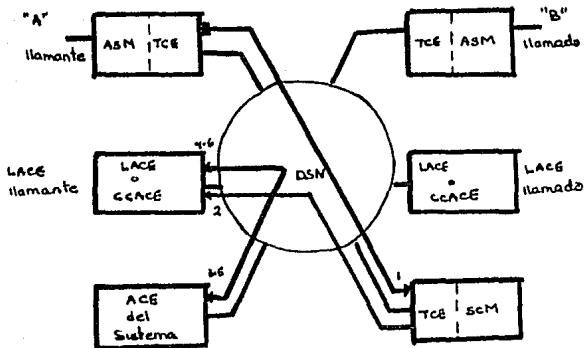


fig. 3.28

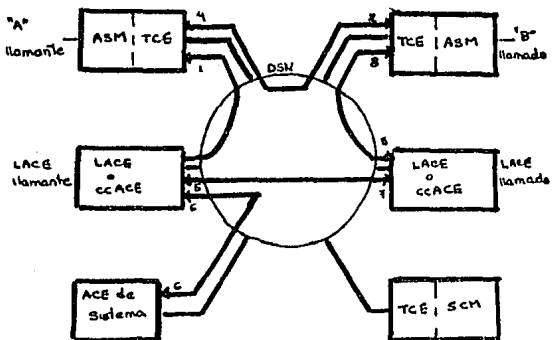


Fig. 3.29

viando la identidad de la línea del abonado "B" al LACE llamante, (t. # 6).

3.5.4 Toma del Abonado Llamado y Timbrado (Figura 3.29).

El LACE llamante comunica al TCE llamante que puede tomar una trayectoria hacia el TCE llamado del ASM del abonado "B" (t. # 1).

El TCE llamante establece una vía de conversación con el TCE llamado (t. # 2). Esta vía inicialmente se entabla solo para transferir mensajes pero posteriormente para conversación.

El TCE llamado verifica la clase de línea del abonado "B" y envía un mensaje al LACE llamado (t. # 3) en el cual indica que la línea del abonado "B" está tomada y da la identidad del TCE llamante y solicita que se inicie la fase final del control de la llamada.

El TCE llamado envía corriente de timbrado o llamado al abonado "B" y tono de timbrado o llamada al abonado "A" (t. # 4).

El LACE llamado comunica al LACE llamante que la línea del suscriptor ha sido tomada (t. # 5). El LACE llamante solicita información respecto al cobro de llamada al ACE del sistema (t. # 6).

El LACE llamante comunica al TCE llamante que permanezca en estado o fase estable y le proporciona los datos de fase estable (incluyendo los datos de cobro). La fase estable de una llamada es aquel período de la llamada en el cual tanto el TCE llamante como el llamado tienen todos los datos necesarios para supervisar la llamada sin apoyo de los LACES. El LACE llamante también envía los datos de fase estable al LACE llamado,

(t. # 7). El LACE llamado ordena al TCE llamado que quede en fase estable (t. # 8). El TCE llamado espera por señal de respuesta la cual recibe cuando el abonado llamado descuelga.

3.5.5 Respuesta del Abonado Llamado o Conversación (Figura 3.30).

Cuando el abonado "B" contesta, el TCE llamado detecta el cambio de condición y lo reporta a su LACE llamado asociado (t. # 1).

El LACE llamado envía el mensaje de "respuesta" al LACE llamante (t. # 2).

Simultáneamente tanto el LACE llamante como el llamado envían la orden de suspender los tonos y corrientes de llamada o timbrado a sus respectivos TCES, (t. 3a. y 3b).

La vía de conversación que en alguna de las fases anteriores se había establecido en forma unidireccional entre los TCES será ahora la que establezca la conversación entre ambos abonados (t. # 4).

3.5.6 Liberación (Figura 3.31).

Se distinguen dos casos:

a) Liberación del Abonado llamante "A".

Cuando el abonado "A" cuelga, el TCE llamante comunica tal condición al LACE llamante y le envía a él mismo los datos de fase estable de llamada (t. # 1).

Por otro lado, el LACE llamante pide al TCE llamante que efectúe la toma del LACE llamado, (t. # 1').

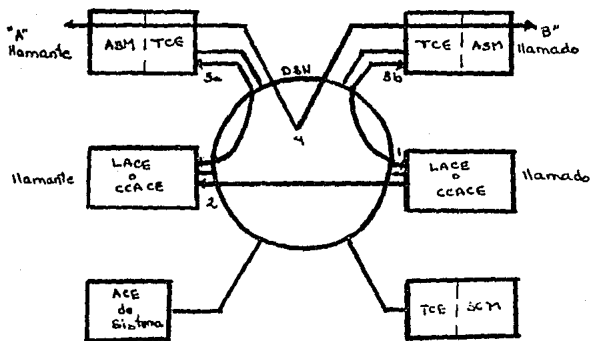


Fig. 3.30

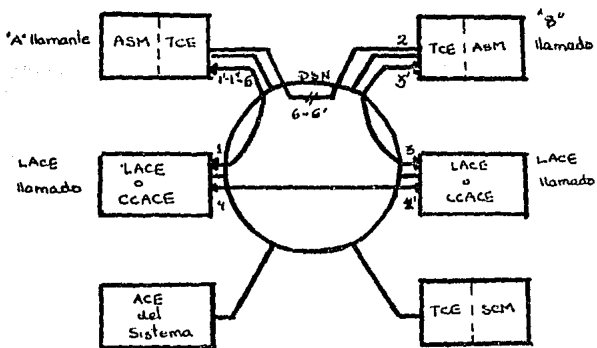


Fig. 3.31.

El TCE llamante comunica al TCE llamado que el LACE llamado ha sido tomado (t. # 2).

El TCE llamado efectúa la toma del LACE llamado y le envía los datos de la fase estable llamada (t. # 3).

El LACE llamado a su vez envía los datos de la fase estable al LACE llamante (t. # 4).

El LACE llamante pide al TCE llamado (t. # 1'') que envíe la información de cobro y que libere al abonado "A".

El LACE llamado informa al LACE llamado que el abonado "A" ha sido liberado (t. # 4').

El LACE llamado pide al TCE llamado que envíe tono de ocupado al abonado "B" hasta que sea detectada la condición de colgado (t. # 3').

El LACE llamante pide al TCE llamado que libere la trayectoria hacia el TCE llamado (t. # 5).

El TCE llamado libera la trayectoria del TCE llamado (t. # 6).

El TCE llamado libera entonces la trayectoria de retorno al TCE llamante (t. # 6').

b) Liberación del Abonado Llamado.

El TCE llamado espera a que el abonado "B" cuelgue. Cuando el abonado "B" cuelga el TCE llamado deja de enviar tono de ocupado y pone la línea del abonado en condición de disponible.

3.6 Equipo de la Central Telefónica Digital 1240.

El diseño del equipo de la central telefónica digital 1240 se desarrolló teniendo como objetivo principal la simplificación del proceso de instalación reduciendo, en consecuencia, el tiempo y costo.

Lo anterior se consiguió mediante los tres principios básicos siguientes:

- 1: Diseño de equipo modular adaptable a todo tipo de central.
- 2: Estructura básica robusta.
- 3: Conectores enchufables de rápida interconexión, con lo cual no solo se simplifica la instalación sino también las ampliaciones y el mantenimiento.

Otros aspectos que se consideraron son:

- a: Ventilación eficaz mediante el uso de puertas ranuradas en el equipo, así como deflectores de aire; esta desipación de calor se hace necesaria debido a la tecnología LSI de circuitos con alta densidad de componentes utilizada.
- b: Fiabilidad ante riesgos de manejo y accidentes, mediante el uso generalizado de plásticos de combustión retardada.
- c: Fácil acceso a las unidades funcionales, dado que las puertas del equipo giran hasta 180°, facilitando el mantenimiento.
- d: Principio de construcción por bloques mecánicos utilizando el mínimo número de elementos de ensamble.
- e: Principio de construcción normalizada.

Enseguida se describen los elementos estructurales básicos que integran una central telefónica digital 1240.

3.6.1 Estructura Básica.

Se utiliza un solo tipo de estructura, de altura 2100 mm, ancho de 900 mm y profundidad de 430 mm.

Consiste de dos placas rectangulares, de tubo de acero hueco, una superior y otra inferior; ambas están unidas por dos verticales también rectangulares.

La parte inferior incorpora tornillos y placas de nivelación; mientras que en la superior pueden fijarse pernos de argolla, desmontables para facilitar la instalación.

3.6.2 Bastidor (Figura 3.32).

El bastidor o rack es del tipo normalizado y autoportante, usando indistintamente en la sala de conmutación, para equipo de fuerza, repartidor principal, así como para bastidores de equipo periférico. El bastidor se construye agregando a la estructura básica lo que a continuación se indica.

- a) Puertas delanteras y traseras.- Con retención magnética o chapa; perforadas o no, según necesidades.
- b) Canaletas para cables.- Pueden ser interiores, superiores o inferiores.
- c) Cubierta superior para canaleta de cables.
- d) Cubierta superior del bastidor.- La cual lleva el etiquetado, la identificación del número de bastidor y además, lám-

para indicadores.

- e) Repisa.- La repisa o subrack consta de dos placas laterales de aluminio, cuatro rieles horizontales también de aluminio y dos placas guía de acero inoxidable para tarjetas de circuito impreso.

Estas últimas quedan separadas entre sí 25.4 mm., lo que da un total de 31 posiciones por repisa.

Las posiciones de las tarjetas se identifican mediante una etiqueta en el riel inferior frontal.

La repisa se fija a las placas laterales, obteniendo así una segura conexión a tierra.

- f) Panel posterior.- El panel posterior o back panel es la placa de circuito impreso usada para interconectar las tarjetas alojadas en una repisa o entre repisas adyacentes.

El panel incorpora terminales fijadas a presión para el correspondiente alambrado.

Las unidades enchufables montadas en las repisas como las tarjetas de circuito impreso y los convertidores DC/DC, reciben conexión de tres formas:

- 1: De las unidades funcionales situadas en el mismo bastidor por medio del alambrado impreso y de conexiones miniarrolladas y cables.
- 2: De las unidades de otros bastidores, por cables enchufables.

3: De las tensiones de alimentación, mediante pistas de baja impedancia en el panel de circuito impreso.

Todas estas conexiones introducen un mínimo de acoplamiento electromagnético.

Todos los paneles tienen una altura normalizada de 246.38 mm y un espesor nominal de 3.2 mm incluido un laminado de cobre. El ancho depende de la unidad funcional concreta, siendo como máximo de 797.56 mm.

La distribución de las tensiones de alimentación, de señalización y tierras se asigna según si el panel es de dos caras o hasta de cuatro capas.

g) Unidad superior de bastidor.- Es una unidad de aluminio, situada en la parte superior del bastidor, por encima de las repisas; aloja los componentes de distribución de alimentación, fusibles y alarmas.

Está equipada con bloques de terminales cuyas entradas se interconectan mediante regletas de fijación, mientras que las salidas se conectan por terminales roscadas a las unidades correspondientes.

h) Tarjetas de Circuito Impreso.- Tienen un tamaño normalizado de 220.98 mm x 252.73 mm y un espesor incluido el cobre, de 1.6 mm.

Están constituidas por una placa base de resina epóxica no combustible, reforzada con fibra de vidrio.

Se caracterizan por tener una alta densidad de conductores;

cuando es necesario, se utilizan placas multicapa.

Todas las tarjetas ostentan una etiqueta de identificación y lámparas indicadoras, según el caso.

- i) Convertidores DC/DC.- Son las unidades que cambian el voltaje de la planta de fuerza básica de -48 VDC o -60 VDC a 5,-12 y/o 24 VDC, para alimentar los equipos de cómputo, comunicación y transmisión de la central.

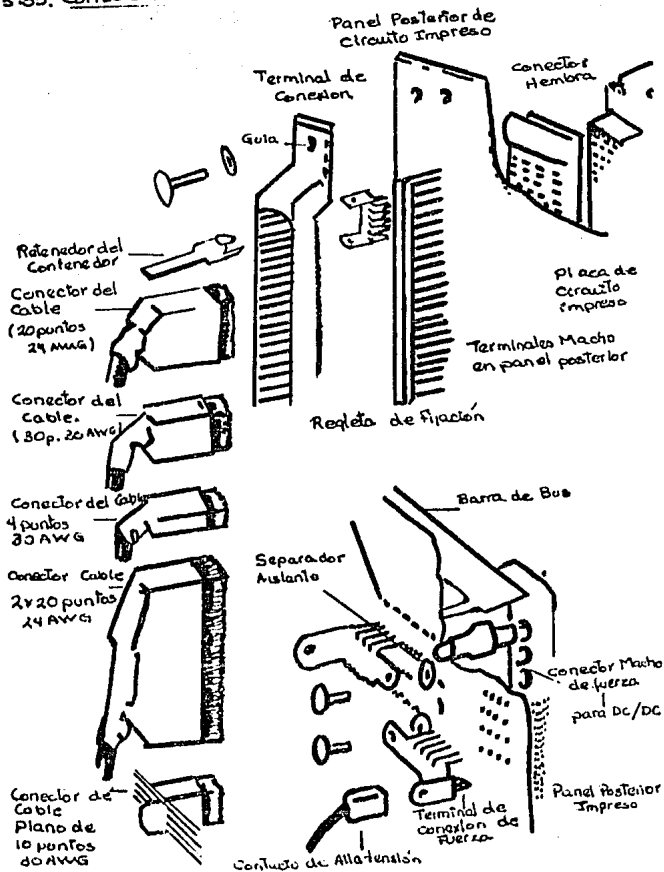
La potencia de salida de los convertidores DC/DC va desde -76 watts hasta 135 watts.

Físicamente, un convertidor consiste de dos tarjetas de circuito impreso conectadas por un panel frontal para formar - un ensamble, ocupando un total de tres espacios de tarjeta en una repisa.

Los convertidores DC/DC tienen los siguientes componentes - montados sobre su panel frontal:

- 1: Interruptor de poder on/off.
- 2: Lámpara de activo (verde).
- 3: Lámpara de stand-by (naranja).
- 4: Lámpara de alarma (roja).- La cual indica que una condición de sobrevoltaje, bajo voltaje, sobrecorriente o sobre temperatura ha sido detectada.
- 5: Un conector de prueba, el cual habilita los voltajes de salida a ser monitoreados.
- 6: Un potenciómetro de control, el cual permite ajustar los principales voltajes de salida.

Fig. 3.33. Conectores



7: Un disipador tal que, para optimizar la disipación de calor, las aletas de los componentes de potencia están orientados hacia la parte delantera.

3.6.3 Filas.

Se forman ensamblando lateralmente hasta 11 bastidores, con lo que se consigue una estructura rígida.

Se equipan sendos paneles en los extremos de cada fila, así como lámparas indicadoras hacia el pasillo central.

3.6.4 Conectores (Figura 3.33).

Acorde a la tecnología LSI usada en los circuitos de la central 1240, se utiliza una familia de conectores fiables y de baja inductancia.

Además, el número de piezas sueltas ha de ser el menor posible y por otro lado, de un diseño tal que los conductores faciliten el acceso a pruebas de cableado y alambrado.

Se clasifican en tres tipos:

1: Conector de placa de circuito impreso-consta de una hembra fijada sobre la placa de circuito impreso y una parte macho, conectada al panel posterior.

El conector hembra puede tener desde una hasta tres filas con un máximo de 32 contactos cada fila.

Todas las superficies de contacto del conector están metalizadas con una capa de oro exenta de poros.

2: Conector de alimentación.- Conecta los convertidores DC/DC-al panel posterior.

Es similar al conector de tarjetas, pero éste sólo tiene - tres filas de hasta 14 contactos cada una.

3: Conectores de cable.- Se basan en la técnica de desplazamiento del aislante, con lo que la operación de unión del cable al conector puede efectuarse sin necesidad de cortar y desnudar los hilos.

Todas las superficies de contacto están recubiertas por una capa no porosa de oro.

El diseño garantiza que los conectores no puedan ensamblarse de forma incorrecta o invertida.

Además, este concepto de conector impide que los hilos del cable transmitan esfuerzo alguno sobre los contactos, aún tirando del cable.

En la práctica se usan conectores normalizados para cable - redondo, plano y coaxial.

3.6.5 Cables.

El cableado del sistema dentro de la central comprende cables-redondos con pares trenzados, cables planos y cables coaxiales.

El diseño de los conectores está previsto para recibir hilos - de cable de 0.25 mm (30 AWG) y de 0.5 mm (24 AWG).

Todo el cableado del sistema se prueba en fábrica junto con el equipo de la central.

El cableado entre bastidores y/o filas puede llevarse por canales superiores encima de las filas, o por canales de cables que van por el interior de los bastidores.

Alternativamente pueden conducirse bajo un piso falso. Dentro de los bastidores, los cables se llevan verticalmente por los laterales. La mayor parte del cableado corresponde a conexiones del equipo de la central con el Distribuidor General.

3.7 Comunicación Hombre-Máquina (MMC).

Es la facilidad que provee la forma para la comunicación del operador de la central con la central telefónica 1240.

Incluye tanto hardware como software así como el lenguaje requerido para establecer una interface entre la central y el personal de operación.

3.7.1 Dispositivos Hardware para MMC.

Son dispositivos de entrada/salida (I/O) conectados al módulo de Periféricos. Y son:

- a) Unidad de pantalla visual (VDU).
- b) Unidad de cinta magnética (MTU).
- c) Unidad teleimpresora (TTY).
- d) Unidad de disco (D).

a) VDU. En las centrales S-1240, se utiliza la terminal - Hewlett Packard 26454 como unidad de video.

La terminal HP 26454 contiene las siguientes características:

- * Display de alta resolución.
- * Teclado versátil (Figura 3.35).
- * Alta capacidad de edición.
- * Conjunto de caracteres.
- * Diferentes capacidades de comunicación.
- * Manejo de memorias de masa (cassettes).
- * Control por microprocesador.
- * Tecla de autoprueba.
- * Modularidad.

La terminal tiene un teclado con las siguientes características (o bloques funcionales):

- * Conjunto de caracteres (similar al de una máquina de escribir).
- * Grupo numérico (se encuentran los números 0-9, esto facilita de teclear sólo números).
- * Display de grupo (controles para manejar el cursor).
- * Grupo de edición (funciones de edición de grupo).
- * Grupo de control de terminal (inicializar la terminal, hacer pruebas de la terminal).
- * Grupo de funciones especiales y control de dispositivos - (controlar los dispositivos I/O, operaciones de transferencia de datos).
- * Grupo de comunicaciones (conjunto de switches que se utiliza para seleccionar parámetros de comunicación cuando la terminal es usada con una computadora).

Veremos a continuación de que consta cada uno de los bloques anteriores.

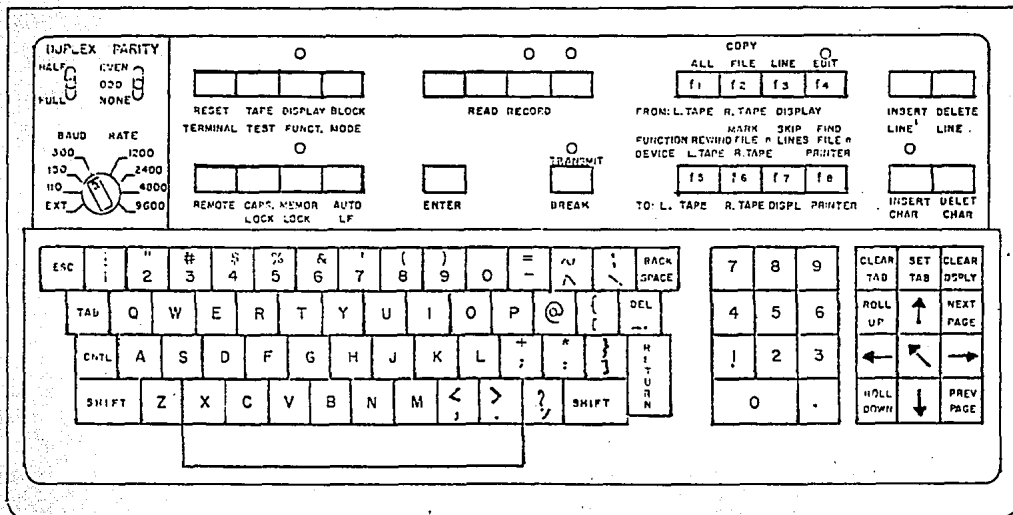
H P 2 6 4 5

GRUPO DE COMUNICACIONES

GRUPO DE CONTROL DE TERMINAL

GRUPO DE FUNCIONES ESPECIALES Y CONTROL DE DISPOSITIVOS

GRUPO DE EDICION



152

CONJUNTO DE CARACTERES

GRUPO NUMERICO

DISPLAY DE GRUPO

Fig. 3-35. Teclado de VDU

CONJUNTO DE CARACTERES.

Consta de 128 caracteres (letras minúsculas y mayúsculas) - además de:

- * Tecla SHIFT selecciona mayúsculas o minúsculas.
- * Teclas BACK SPACE, RETURN, TAB con uso similar al de una máquina de escribir.
- * Teclas ESC y CNTL proporciona códigos de caracteres adicionales y generan códigos especiales de control.

GRUPO NUMERICO.

Son los números de 0 a 9.

GRUPO DE DISPLAY.

La pantalla puede mostrar 24 líneas de 80 caracteres cada una, éste grupo consta de 12 teclas.

- * Teclas CLEAR TAB y SET TAB funcionan como las de una máquina de escribir.
- * Tecla CLEAR DISPLAY sirve para limpiar la pantalla de todo dato desde la posición del cursor hasta el final de la página.
- * Movimiento del cursor (guión que aparece en la pantalla). Se puede mover en diferentes direcciones, según el sentido de la flecha (5 teclas).
- * Teclas ROLL UP y ROLL DOWN (UP=subir, DOWN=bajar) permite subir o bajar líneas de una en una con respecto a la posición del cursor.

- * Teclas NEXT PAGE y PREV PAGE mueven una página (24 líneas) ya sea hacia adelante o atrás respectivamente.

GRUPO DE EDICION.

- * Tecla INSERT LINE permite insertar entre la posición del cursor y la línea anterior una línea donde se puede escribir.
- * Tecla DELETE LINE borra una línea a partir de la posición del cursor y las líneas subsecuentes serán recorridas.
- * Tecla INSERT CHARACTER provoca que entre la posición del cursor y el carácter anterior podamos insertar caracteres. Una vez insertado el (los) caracter(es) deseado(s) se debe oprimir nuevamente INSERT CHARACTER.
- * Tecla DELETE CHARACTER borra caracteres a partir de la posición del cursor, los caracteres que no son borrados son recorridos.

GRUPO DE CONTROL DE TERMINAL.

Este grupo es usado para seleccionar modo de operación, prueba de terminal y para funciones de control, como caracteres (mayúsculas) y alimentación de línea automática.

- * Tecla RESET presionando una sola vez, resulta una tecla que abre el teclado para dispositivos y operaciones de comunicación. Presionando dos veces en rápida sucesión causa que la terminal sea inicializada apareciendo en la pantalla TERMINAL READY.
- * Tecla TAPE TEST realiza el diagnóstico de prueba de la terminal, si una falla es detectada un mensaje de error -

es mostrado.

- * Tecla DISPLAY FUNCTIONS. Cuando se presiona ésta tecla - (LED encendido) las funciones tecladas son recibidas des- de la computadora y no son ejecutadas (códigos ESC o - CNTL).
- * Tecla BLOCK MODE. Cuando la terminal está en BLOCK MODE, - los datos teclados son mostrados pero no son enviados a- la computadora hasta que son requeridos por ésta o hasta- después de que la tecla ENTER haya sido presionada y la - computadora ha respondido. De otra manera la terminal es- tá en CHARACTER MODE y el dato es transmitido tan luego - sea teclado.
- * Tecla REMOTE. La terminal puede estar en REMOTE (on-li- ne) OPERATION al presionar ésta tecla, esto pone en comu- nicación a la terminal con la computadora y provoca algu- nos cambios de los modos de operación de la terminal.
- * Tecla AUTO LF. Esta tecla causa que se alimente la línea- cada vez que se oprima RETURN.
- * Tecla TRANSMIT. Indica cuando existe un enlace de datos - entre la terminal y la computadora.
- * Tecla ENTER. Cuando la terminal es puesta en REMOTE (on- line), la tecla ENTER permite que se puedan enviar bloques de datos.
- * Tecla CAPS LOCK. Habilita todas las teclas alfabéticas - para los caracteres altos.

- * Tecla MEMORY LOCK. Tiene dos funciones, protección para - OVER FLOW y cerrar el display.

GRUPO DE FUNCIONES ESPECIALES.

Estas 8 teclas (lado superior izquierdo) realizan múltiples funciones dependiendo cuáles teclas sean presionadas, el valor de estas teclas puede ser cambiado desde el teclado, un cassette o desde la computadora. Estas pueden ser cargadas con instrucciones para que la terminal realice una variedad de operaciones de edición.

- * Teclas VERDE y DORADA. Son usadas con las teclas de funciones especiales para seleccionar varias operaciones de dispositivos.

Como complemento a esto, podemos recurrir a la Tabla A-1 - del Programmer's Reference Table.

b) MTU.

CONTROLES E INDICADORES DE LA GRABADORA KENNEDY 9000 (Figura 3.36 y 37).

1. READ INDICATOR. Encendido cuando la unidad está en línea, seleccionada y seleccionada de lectura.
2. WRITE INDICATOR. Enciende cuando la unidad está en línea, seleccionada y seleccionada para escritura.
3. SELECT INDICATOR. Enciende cuando la unidad está en línea y seleccionada.
4. WRITE ENABLE INDICATOR. Enciende si un carrete con el -

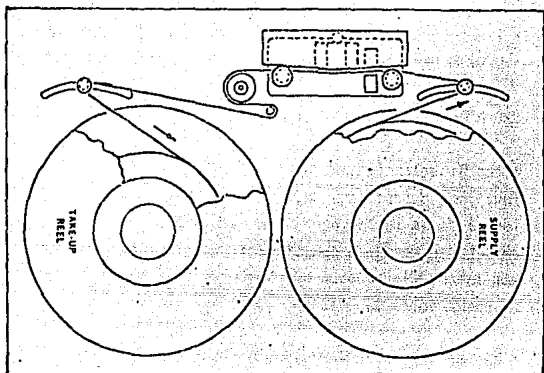
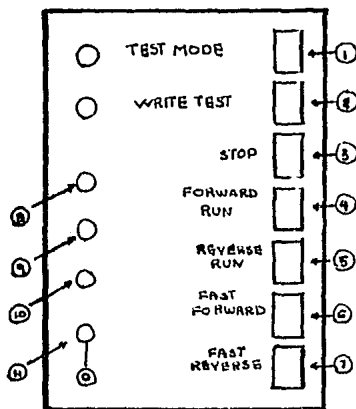
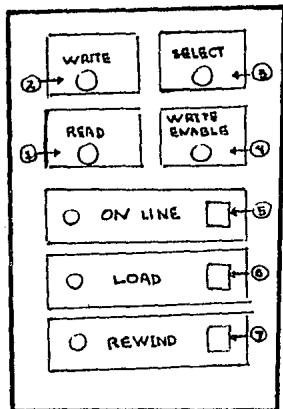


Fig. B.36



PANEL DE PRUEBAS
Control e Indicadores

Fig. B.37



Controles de Manejo e Indicadores

anillo de habilitación de escritura ha sido montado sobre el lado de suministro.

5. ON-LINE. Este es un interruptor momentáneo. Al oprimirlo una vez, la MTU se pone en la condición ON-LINE (en línea), luego entonces puede ser seleccionada y su indicador enciende. Al presionar por segunda ocasión la MTU es puesta en la condición OF-LINE (fuera de servicio).
6. LOAD. Esta llave activa el servo de enrollamiento e inicia la secuencia de carga. El indicador enciende si el servo de enrollamiento está activado y la cinta sujeta.
7. REWIND. Este interruptor activa la operación de re-enrollado. Esto es posible solo si la cinta está sujeta y la unidad está en estado OF-LINE. El indicador enciende durante una operación de re-enrollado local o remoto. Los interruptores LOAD y REWIND no tienen efecto si la MTU está ON-LINE.

PANEL DE PRUEBAS, CONTROLES E INDICADORES.

1. TEST MODE. Esta llave selecciona el modo de prueba y activa al panel de prueba. El LED enciende si el panel es á activo.
2. WRITE TEST. Esta llave ve que sean escritos 1's en todos los canales, el indicador enciende mientras la unidad es á en éste estado.
3. STOP. Este interruptor detiene cualquier movimiento de la cinta.
4. FORWARD RUN. Hace que la cinta corra hacia adelante a -

velocidad normal, presionando STOP o al detectar EOT termina la operación.

5. REVERSE RUN. Permite checar que la cinta regrese a velocidad normal, la operación se interrumpe con STOP o al detectar BOT.
6. FAST FORWARD. Similar a FORWARD RUN pero a alta velocidad.
7. FAST REVERSE. Similar a REVERSE RUN pero a una velocidad de 150 pulg/seg.
8. LOAD POINT INDICATOR. Indica que la cinta está en el punto de carga.
9. EOT. Indica el final de la cinta.
10. DATA INDICATOR. Indica cuando los datos están siendo procesados.
11. SKEW INDICATOR y TEST POINT. Indica cuando la alineación de la cabeza reproductora-grabadora es correcta.

c) TTY.

TECLAS:

RESET.

Presionando la tecla RESET el impresor realiza un CARRIAGE RETURN (CR) y un LINE FEED (LF) condicionando a la terminal a entrar en el modo TERMINAL READY (modo terminal lista).

PRINTER TEST.

Presionando esta tecla se inicia una prueba que consiste en la impresión de 94 caracteres en forma continua. Durante la prueba la campana suena siendo efectuados un retorno automático de carro y un LF dentro del margen. - Simultáneamente se enciende la lámpara de ALARM, al oprimir esta tecla.

Cuando la tecla es liberada, se extingue la señal de alarma.

TERM READY.

En el modo Terminal Ready el impresor estará condicionado a transferirse al modo DATA.

El modo Terminal Ready está presente cuando se prende el impresor o con la tecla de RESET después de reemplazar el papel.

En un sistema de línea privada la lámpara TERM READY se ilumina únicamente cuando la terminal está lista para el Data Set o el Terminal remoto no está listo.

El Modo Terminal Ready puede también ser metido:

- Automáticamente
- En el modo de comunicación de datos.
- Manualmente
- Presionando y liberando la tecla Printer Test.

- El Modo Terminal Ready puede ser interrumpida por:

- Abrir la cubierta.
- Operación de la prueba local del impresor.

- Al quitar el papel.
 - Al apagar el impresor.
 - Cuando pasa el modo DATA, respondiendo a una llamada - automáticamente.
- Modo Data.
- El dato puede recibirse en línea en el modo Data únicamente.
 - En algunos arreglos la tecla DATA se iluminará a continuación del modo TERM READY.
 - En otros arreglos el modo DATA es metido automáticamente.
 - Siguiendo a la recepción de una llamada telefónica.
 - Bajo el control de algún dispositivo de comunicación - externo.
- El Modo DATA puede ser terminado:
- Cuando un RESET es operado.
 - Cuando recibe el carácter EOT.
 - Cuando una señal de datos desde la estación remota es - perdida.
 - Cuando se apaga el impresor.

ALARM.

La tecla se ilumina cuando una condición de alarma existe.

CONDICIONES DE ALARMA.

- Cuando no tiene papel.
- Cuando se abre la cubierta.
- Cuando presionamos la tecla PRINTER TEST.

LA ALARMA PUEDE QUITARSE POR.

- Recolocar papel. Presionando posteriormente RESET.
- Cerrando la cubierta del impresor.
- Presionando el RESET.

d) D I S C O.

Las precauciones que se deben seguir para retirar del bastidor de periféricos son las siguientes:

- a) Apague los convertidores que alimentan al disco.
- b) Espere aproximadamente 2 minutos, tiempo suficiente para que el disco se detenga.
- c) Coloque el seguro (LOCK) antes de mover el disco. (Este seguro consiste en una palanca colocada en la parte posterior que al colocarla en LOCK evita mediante un freno el movimiento de disco).
- d) Desconectar los cables tipo bus (FLAT CABLES) y los de alimentación.

- e) Retirar el disco (en caso de que no tenga el Seguro, se corre el riesgo que al moverlo gire y se dañe).
- f) Al trasladarlo procure llevarlo siempre en la misma posición y evitar movimientos bruscos.

Procedimientos para su operación.

- a) Coloque el disco y atornillelo.
- b) Conecte los cables de alimentación y los cables tipo bus.
- c) Quite el seguro.
- d) Encienda los convertidores que alimentan al disco.
- e) El disco arrancará automáticamente por orden del módulo de P&L cuando intente cargarlo desde cinta.

(Por lo general el 1er. intento de carga no es exitoso - debido a que es cuando arranque el disco, saliendo un reporte en el VDU de falla del disco lo cual es normal en ese momento el disco alcanza su velocidad normal y para el segundo intento estará listo para recibir toda la información desde la cinta)

SEGURO AUTOMATICO.

LOCK -

El seguro entra cuando el disco esta totalmente en reposo y sin alimentación.

UNLOCK -

El Seguro se quita al encender las fuentes que lo alimentan.

- 3.7.2 Medios software para la MMC.- Son los medios para establecer la interface entre los dispositivos I/O y el software funcional que ejecuta los comandos del operador.

El software consiste de dos partes:

- Diálogo MMC (MMCD)
- Monólogo MMC (MMCM)

--MMCD.- Decodifica, traduce y almacena la información transferida desde los dispositivos I/O a un programa funcional. El programa funcional verifica la sintaxis y semántica del mensaje; si detecta un error, se notifica al operador para efectuar las correcciones necesarias. Una vez tomadas las acciones, el sistema inicia la ejecución del comando.

--MMCM.- Traduce la información transferida desde el programa funcional hacia un dispositivo I/O. El MMCM recibe la información en binario y la traduce a texto. Se emite automáticamente un reporte ya sea como resultado de un requerimiento vía comando de operador o por eventos que suceden en la central, tales como: fallas en el sistema, reportes de estado, etc.

FORMATOS MMC.

Se componen de dos partes:

- Formato de Diálogo.
- Formato de Monólogo.

-- Formato de Diálogo.- Lo usa el operador para solicitar la -

ejecución de alguna función específica. Se compone de las siguientes partes:

-Prólogo.- Compuesto de:

...Password.- Palabra contraseña que permite al sistema controlar el acceso a los programas del software.

...Encabezado.- Incluye la fecha, hora y un carácter indicador de estado.

-Cuerpo del Diálogo.- Es la información que introduce el operador para solicitar la ejecución de alguna función específica ya sea administrativa, de mantenimiento, de medición u otras.

El diálogo consta de los siguientes elementos básicos:

1: El código del comando.- Identificación que consta de hasta tres nemónicos separados por un guión. Cada nemónico será un carácter alfabético seguido hasta de 15 caracteres alfanuméricos adicionales. Los primeros ocho caracteres son los significativos para el sistema. En la Tabla 3.1 se enlistan los comandos principales.

2: El parámetro.- Identifica el propósito específico del comando. Un comando puede asignarse a un máximo de 31 parámetros. Cada parámetro tiene a su vez tres elementos básicos:

a) Nombre del parámetro: es el nemónico que identifica al parámetro. El nemónico será un carácter alfabético seguido de 7 caracteres alfanuméricos.

b) El signo igual.- Se usa para separar el nombre del parámetro de su(s) argumento(s).

c) El argumento.- Es el valor alfabético, numérico o alfanumérico que identifica las variables independientes del parámetro. Se pueden asignar hasta un máximo de 127 argumentos para un parámetro.

3: Caracter separador.- Usa para separar los elementos de un diálogo o monólogo, y son los siguientes:

: Separa el código de comando del primer parámetro introducido.

- Separa los nemónicos dentro de un código de comando.

= Separa el nombre del parámetro y su argumento asociado.

, Separa los parámetros.

& Separa cada argumento de una lista.

&& Separa dos argumentos que formen los límites superior e inferior de un rango.

' Separa el número base indicador, de su valor.

< Indicador de que el operario puede continuar el diálogo.

4: Caracter de control.- Indica que la entrada está lista para una acción del sistema. Este tipo de caracter es exclusivo del diálogo, y son:

; Indicador de verificación y ejecución con opción a la intervención inmediata del operador.

i Indicador de verificación, ejecución y continuidad sin opción a intervención inmediata del operador.

¿ Indicador de verificación de validez. Reemplaza a los caracteres: ó, para solicitud de asistencia del sistema.

\$ Indicador de entrada ignorada.

5: Fin de diálogo.- Contiene la respuesta que indica si el comando solicitado fue aceptado o rechazado.

a. La respuesta de aceptación indica:

- El número de secuencia.
- El estado del trabajo.
- El número de comando.
- El indicador < .

b. La respuesta de rechazo indica:

- El tipo de error detectado.

-- Formato de Monólogo.- Se usa para reportar las condiciones o estado del sistema en forma prioritaria, según jerarquías preestablecidas. Se distinguen cinco campos de -

Se distinguen cinco campos de reportes:

1. Encabezado.- Incluye fecha y hora.

2. Campo de alarmas.- Reporta condiciones de falla en la central, anteponiendo el indicador * .
3. Campo de etiquetas.- Informa al personal de la central que el reporte tiene información especial, anteponiendo el caracter - .
4. Identificación de salida.- Identifica al reporte mediante información que indica su propósito.
5. Texto.- Información complementaria.
6. Fin de la salida.- Número de referencia del reporte, que identifica su tipo.

MODOS DE OPERACION DURANTE EL DIALOGO.

- 1: Modo directo.- Cuando el operador introduce todos los datos directamente, sin pedir ayuda al sistema.
- 2: Modo dirigido.- Cuando el sistema provee ayuda al operador para completar sus parámetros.

Nota: Durante un diálogo se pueden insertar comentarios. Un comentario se inicia con la notación /* y se termina con */.

El comentario puede incluir cualquier tipo de caracter, excepto los caracteres de control.

TABLA 3.1 LISTA DE COMANDOS.

Nombre del Comando	PW	No.	Nombre del Comando	PW	No.
ACCEPT-EXT-TAPE	18	028	DELETE-CRR	21	389
ACTIVATE-AT-SCHED	02	461	DISABLE	06	006
ACTIVATE-CALL-SAMPLING	09	704	DISPLAY-ADJUST-TIME	30	509
ACTIVATE-CELOAD-OBSERV	08	025	DISPLAY-ACTIVE-ALARMS	07	019
ACTIVATE-CEOVL-D-DEBUG	17	105	DISPLAY-ALARM-CATEGORY	07	018
ACTIVATE-CEOVL-D-OBSERV	08	101	DISPLAY-AT-PAR	02	460
ACTIVATE-GEN-STAT	08	001	DISPLAY-AT-RESULTS	07	024
ACTIVATE-OCCUP-MONIT	08	702	DISPLAY-BASIC-CHARGING	32	766
ADJUST-TIME	30	507	DISPLAY-CALENDAR	30	504
CANCEL-ADJUST-TIME	30	508	DISPLAY-COMMON-DID	31	084
CANCEL-EXTN-TAPE	18	029	DISPLAY-CRR	21	386
COMPARE-FILES	22	501	DISPLAY-CRR-STATUS	21	387
CONFIRM-START-UP	30	503	DISPLAY-CHARGING-CALENDAR	32	752
CONTROL-CHARGING-PREFIX	32	764	DISPLAY-CHARGING-SCALE	32	756
CONTROL-BACHUP-TAPE	22	451	DISPLAY-CHARGING-TARIFF	32	760
CONTROL-COMPOUND-DIALOGUE	22	414	DISPLAY-DIR	22	410
COPY-CRR	22	388	DISPLAY-DT-RESULTS	07	022
COPY-FILE	22	405	DISPLAY-FACILITY-CHARGING	32	768
COPY-VOLUME	22	406	DISPLAY-FACILITY-SBLS	05	016
COUNT-TUPLE	20	436	DISPLAY-FDB	22	395
CREATE-COMMOND-DID	31	082	DISPLAY-FDB-DIR	22	391
CREATE-CHARGING-HOLICAL	32	749	DISPLAY-INCOMING-DID	31	078
CREATE-CHARGING-ORIGIN	32	761	DISPLAY-INCTKG	31	092
CREATE-CHARGING-SCALE	32	753	DISPLAY-INPUT-ACCESS	30	058
CREATE-CHARGING-TARIFF	32	757	DISPLAY-LOGICAL-FILE	22	466
CREATE-FDB	22	392	DISPLAY-MEASUREMENT-DATA	08	122
CREATE-INCOMING-DID	31	076	DISPLAY-MEASUREMENT-STATUS	08	121
CREATE-INCTKG	31	089	DISPLAY-MIDNIGHT-CHARGING	12	123
CREATE-MIDNIGHT-CHARGING	12	125	DISPLAY-OGTKG	31	097
CREATE-OGTKG	31	100	DISPLAY-OUTGOING-DID	31	081

Continúa...

Nombre del Comando	PW	No.	Nombre del Comando	PW	No.
CREATE-OGTKG	31	100	DISPLAY-OUTGOING-DID	31	081
CREATE-OUTGOING-DID	31	079	DISPLAY-PABX-LINE	11	065
CREATE-OUTPUT-SET	22	400	DISPLAY-PABX-PLAN	11	061
CREATE-PABX-PLAN	11	059	DISPLAY-ROUTE	31	116
CREATE-RACK	16	049	DISPLAY-ROUTE-BLOCK	31	112
CREATE-ROUTE	31	113	DISPLAY-RT-ELEMENTS	01	457
CREATE-ROUTE-BLOCK	31	109	DISPLAY-RT-RESULTS	07	023
CREATE-RT	01	454	DISPLAY-SBL-AVAILABI	05	043
CREATE-SINGLE-SUBSCR	11	085	DISPLAY-SBL-DISTRIBU	05	044
CREATE-TARIFF-TRANSL	32	773	DISPLAY-SBL-LIST	05	045
CREATE-TEXT	23	030	DISPLAY-SBL-STATUS	05	046
CREATE-TUPLE	20	376	DISPLAY-SETUP-CHARGING	32	772
CHANGE-DISKDATA	08	298	DISPLAY-SINGLE-SUBSCR	11	088
CHANGE-PASSWORD	30	055	DISPLAY-SUB-METER	13	701
CHG-MMC-DATA	23	004	DISPLAY-TARIFF-TRANSL	32	776
DEACT-AT-SCHED	02	462	DISPLAY-TEXT	23	033
DEACT-CALL-SAMPL	09	705	DISPLAY-TRUNK	31	136
DEACT-CELOAD-OBSERV	08	026	DISPLAY-TUPLE	20	379
DEACT-CEOVL-D-DEBUG	17	106	DISPLAY-VARIATION-CHARGING	32	770
DEACT-CEOVL-D-OBSERV	08	102	DISPLAY-VOLUME-HEADER	22	409
DEACT-GEN-STAT	08	002	EDIT-CRR	21	390
DEACT-OCCUP-MONIT	08	703	EQUIP-BOARD	16	050
EQUIP-MODULE	16	051	REDUCE-OGTKG	31	099
EQUIP-SWEL	16	052	REDUCE-PABX-PLAN	11	066
EXTEND-CHARGING-PREFIX	32	763	RELEASE-RELATION	20	435
EXTEND-INCTKG	31	093	REMOVE-CHARGING-HOLICAL	32	751
EXTEND-OGTKG	31	098	REMOVE-CHARGING-ORIGIN	32	762
EXTEND-PABX-PLAN	11	063	REMOVE-CHARGING-SCALE	32	755
GO	18	053	REMOVE-CHARGING-TARIFF	32	759
HANDLE-DEVICE-ACCESS	30	056	REMOVE-FDB	22	394
HANDLE-PASSWORD-ACCESS	30	057	REMOVE-INCTKG	31	091
HOLD-RELATION	20	434	REMOVE-LOGICAL-FILE	22	465

Continúa...

Nombre del Comando	PW	No.	Nombre del Comando	PW	No.
INT-CRR	21	380	REMOVE-MIDNIGHT-CHARGING	12	126
INIT-EXTN	18	034	REMOVE-MIDNIGHT-SUBSC	12	127
INITIALIZE	06	007	REMOVE-OGTKG	31	096
INITIATE-COMPOUND-DIALOGUE	22	413	REMOVE-OUTPUT-SET	22	402
LIST-CEOVLD-DEBUG	17	108	REMOVE-PABX-PLAN	11	062
LIST-CEOVLD-OBSERV	08	104	REMOVE-ROUTE	31	115
MODIFY-ALARM-CATEGORY	07	017	REMOVE-ROUTE-BLOCK	31	111
MODIFY-AT-PAR	02	463	REMOVE-RT	01	455
MODIFY-BASIC-CHARGING	32	765	REMOVE-SINGLE-SUBSCR	11	086
MODIFY-COMMON-DID	31	083	REMOVE-TARIFF-TRANSL	32	775
MODIFY-CHARGING-CALENDAR	32	750	REMOVE-TEXT	23	032
MODIFY-CHARGING-SCALE	32	754	REMOVE-TUPLE	20	377
MODIFY-CHARGING-TARIFF	32	759	REQUALIFY	06	008
MODIFY-FACILITY-CHARGING	32	767	RESTART-CE	06	012
MODIFY-FDB	22	393	RESPONSE-OPER-ANOMALY	22	408
MODIFY-INCOMING-DID	31	077	RESUME-RT	01	459
MODIFY-INCTKG	31	090	ROLL-BACK-DB	24	418
MODIFY-MIDNIGHT-CHARGING	12	124	ROLL-FORWARD-DB	24	419
MODIFY-OGTKG	31	095	ROUTE-ERROR-REPORT	07	020
MODIFY-OUTGOING-DTD	31	080	SAVE-SEC-FILE	24	415
MODIFY-OUTPUT-SET	22	401	SCHEDULE-ADJUST-TIME	30	507
MODIFY-PABX-LINE	11	064	SET-DATE	30	510
MODIFY-PABX-PLAN	11	060	SET-TIME	30	505
MODIFY-ROUTE	31	114	START-BACHUP-TAPE	22	450
MODIFY-ROUTE-BLOCK	31	110	START-EXTENSION-REPAIR	06	009
MODIFY-RT	01	456	START-REPAIR	06	013
MODIFY-SETUP-CHARGING	32	771	START-RT	01	452
MODIFY-SINGLE-SUBSCR	11	087	START-UNEQUIP	06	047
MODIFY-TARIFF-TRANSL	32	774	STOP-INT	21	446
MODIFY-TEXT	23	031	STOP-OUT	21	444
MODIFY-TRUNK	31	135	STOP-ROUTING-REPORT	07	021
MODIFY-TUPLE	20	378	STOP-RT	01	453

Continúa...

Nombre del Comando	PW	No.	Nombre del Comando	PW	No.
MODIFY-VARIATION-CHARGING	32	769	STOP-TEST	03	010
MOUNT-MAGTAPE	22	411	SUSPEND-RT	01	458
MSG-SEND-CD	08	299	SW-EXTN-REQUEST	18	015
PUT-TKG-AVFREE	31	120	SWITCH-OVER	06	005
PUT-TKG-READY	31	119	SYSTEM-START-UP	30	502
PUT-TRUNK-AVFREE	31	118	TAKE-OVER	06	038
PUT-TRUNK-READY	31	117	TEST	03	011
QUERY-NUMERIC-FUNCTION	22	437	TRANSFER-ALLSUB-BLOCK	13	778
REDUCE-INCTKG	31	094	TRANSFER-SUB-BLOCK	13	708
			TRANSLATE-RIT-RBL	04	042
			TRANSLATE-RIT-SBL	04	040
			TRANSLATE-SBL-RBL	04	041
			TRANSLATE-SBL-RIT	04	039
			UNMOUNT-MAGTAPE	22	412
			VERIFY	06	014

CAPITULO IV

PROTOCOLO DE INSTALACION DE LA CENTRAL TELEFONICA 1240.

La empresa administradora, en la Recepción del Sistema 1240, exige el cumplimiento de especificaciones técnicas respecto a la instalación de la Central Telefónica por parte del fabricante.

El Protocolo de Instalación que enseguida se desarrolla, sistematiza el proceso de montaje mediante el establecimiento de la secuencia lógica de certificación de las operaciones del ensamble del equipo telefónico digital.

Tales verificaciones involucran aspectos tanto cualitativos como cuantitativos; p.e. metrología, servicios, herramienta, iluminación, acabados, conexionado, etc.

Los factores tiempo de avance y calidad son importantes en las diferentes etapas de instalación; por lo que la aplicación de este Protocolo como el de Pruebas permite evitar omisiones así como la toma de acciones oportuna.

Los objetivos del presente trabajo, indicados en la introducción, son de interés común tanto para la empresa administradora como la fabricante; - de ahí su importancia para lograr tales fines.

La figura 4.1, y sus complementarias adjuntas, ilustran el Plan de Instalación que sirve de referencia para el establecimiento del Protocolo de Instalación.

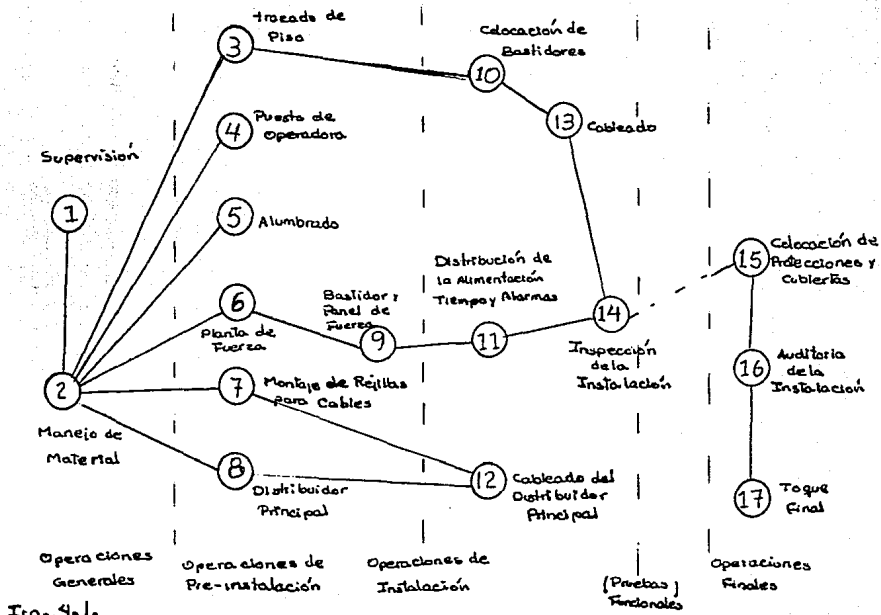


Fig. 4.1.

Plan de Instalación 1240

El Plan de Instalación comprende las etapas siguientes:

- 1: Operaciones Generales.
- 2: Operaciones de Pre-Instalación.
- 3: Operaciones de Instalación.
- 4: Operaciones Finales.

4.1 PLAN DE INSTALACION.

SUPERVISION

SUPERVISION

Inspección de Edificio
Seguridad y Limpieza
Servicios
Preparación
Oficinas-Comedor-Vestidores-Almacén-Herramientas
Inspección de botiquín de Primeros Auxilios
Clasificación de Dibujos y Especificaciones
Recepción de Materiales
Seguimiento durante la Instalación
Información General
Responsabilidades Diarias
Responsabilidades Semanales
Terminación de la Instalación
Inventario

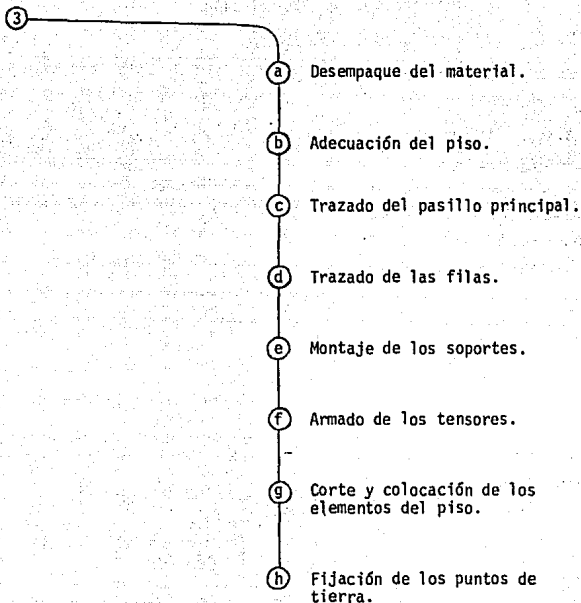
MANEJO DE MATERIAL

Ensamble del estante para almacenamiento.

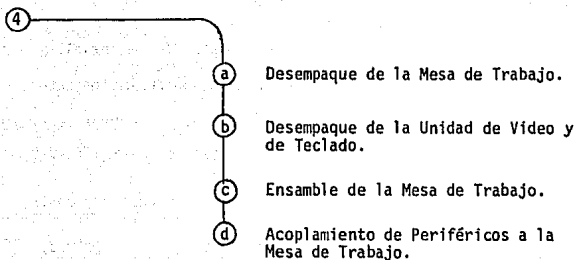
Descarga del material

Almacenamiento del material.

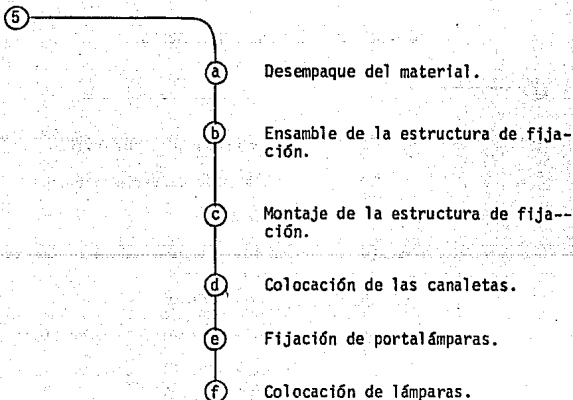
TRAZADO DE PISO



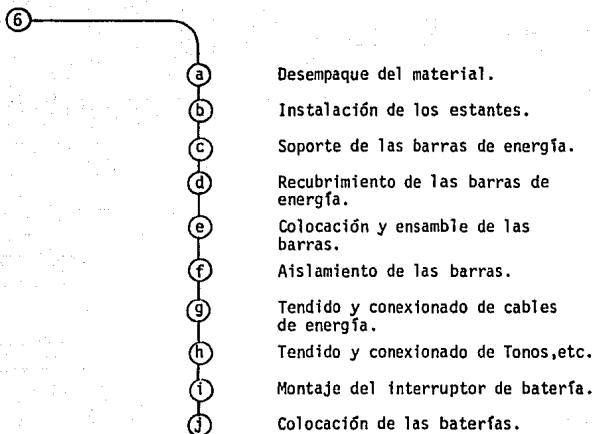
PUESTO DIGITAL DE OPERADORA



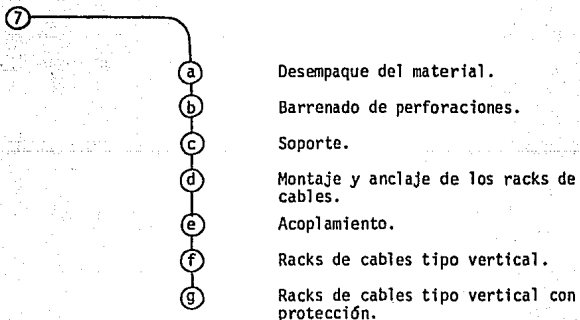
ALUMBRADO



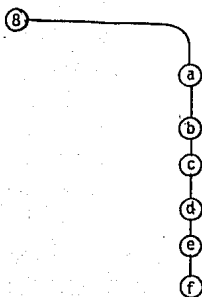
PLANTA DE FUERZA



MONTAJE DE REJILLAS PARA CABLES



DISTRIBUIDOR PRINCIPAL



Instalación del bastidor del distribuidor principal.

Montaje de panales.

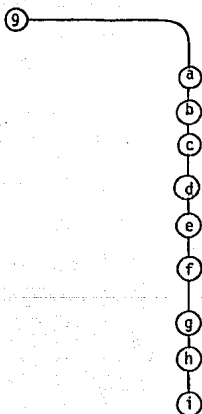
Colocación de los soportes para cables de parte superior.

Montaje de los blocks protectores.

Colocación de las cadenas de tierra.

Colocación de ventiladores.

BASTIDOR Y PANEL DE FUERZA



Desempaque.

Montaje del rack de energía.

Conexión de los cables de energía.

Conexión de las barras de cobre.

Distribución del rack de cables de energía a las filas.

Conexión de los racks a los cables de energía.

Energización de la V.D.U.

Montaje de las cubiertas de seguridad.

Equipando el rack de energía con fusibles.

COLOCACION DE BASTIDORES

10

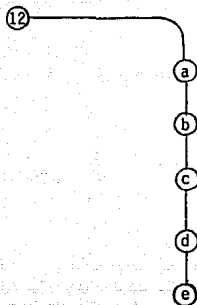
- a Desempaque de las repisas.
- b Montaje de la Estructura Básica.
- c Ajuste de repisas.
- d Ensamble de repisas.
- e Equipamiento de ductos de cables.

DISTRIBUCION DE LA ALIMENTACION, TIERRAS Y ALARMAS.

11

-
- a Tendido de los cables.
 - b Peado.
 - c Arrollamiento.
 - d Conexionado.

CABLEADOS DEL DISTRIBUIDOR PRINCIPAL



Desempaque de cables.

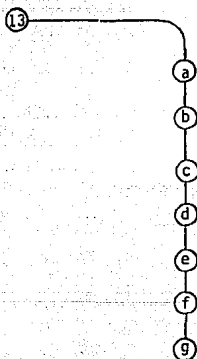
Tendido de cables.

Conexión de cables al distribuidor principal.

Montaje de conectores.

Timbrado de cables.

CABLEADO



Desempaque de los cables.

Información general del tendido de cables.

Tendido de cables en el bastidor.

Tendido de cables en piso falso.

Tendido de cables en piso normal (con o sin rejilla).

Conexión.

Colocación de conectores.

INSPECCION DE LA INSTALACION

14

a

Inspección de Operaciones Generales.

- A Servicios.
- B Listas de embarque.
- C Materiales.
- D Documentación.

b

Inspección de Operaciones de Preinstalación.

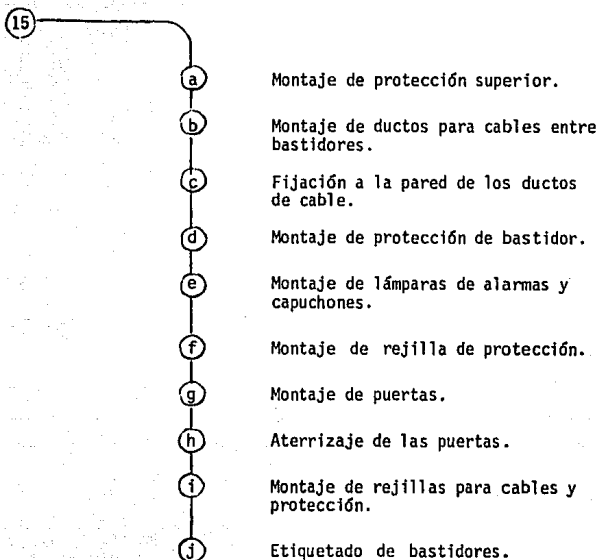
- A Sala de Energía y Fuerza.
- B Iluminación.
- C Repartidor de Entrada.
- D Piso con recubrimiento antiestático.
- E Sala de Operadoras.

c

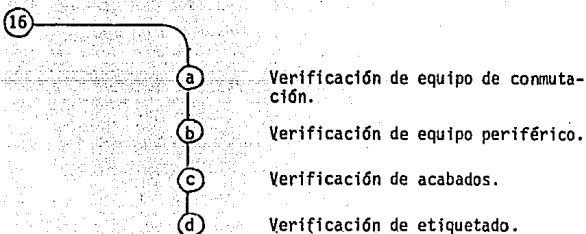
Inspección de Operaciones de Instalación.

- A Cableado.
- B Colocación de Bastidores.
- C Alimentación, Tierras y Alarmas.

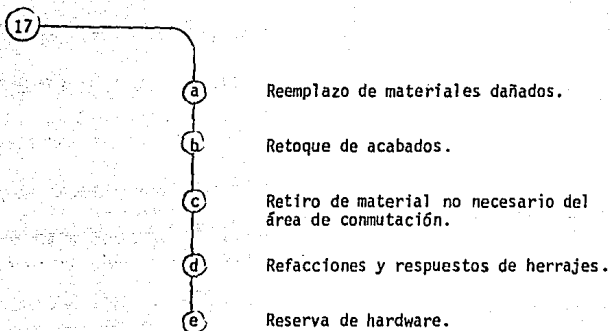
COLOCACION DE PROTECCIONES



AUDITORIA DE LA INSTALACION



TOQUE FINAL



4.2 Protocolo de Instalación.

1. SUPERVISION.

1.a) Inspección de edificio.

---- Limpieza y seguridad.- Verificar que:

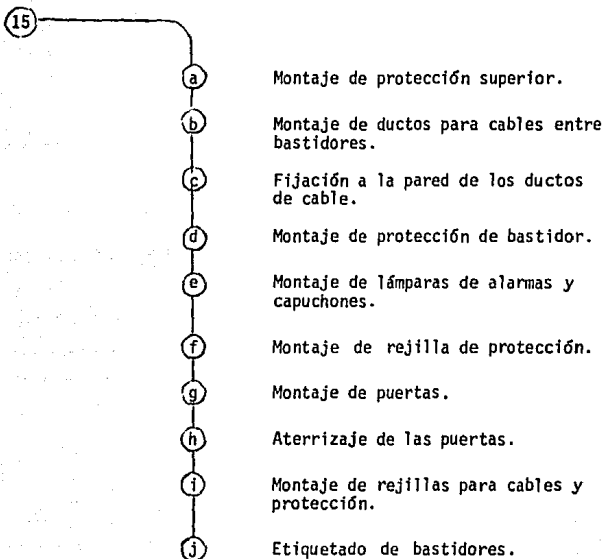
- El acceso para entrada y salida del personal debe ser seguro y contar con salidas de emergencia.

- Los ductos para cables deberán de estar tapados.

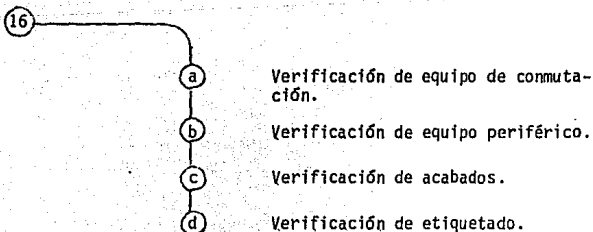
- Los extinguidores de fuego deberán ser estratégicamente distribuidos en todas las salas y accesos.

---- Servicios.- Verificar que:

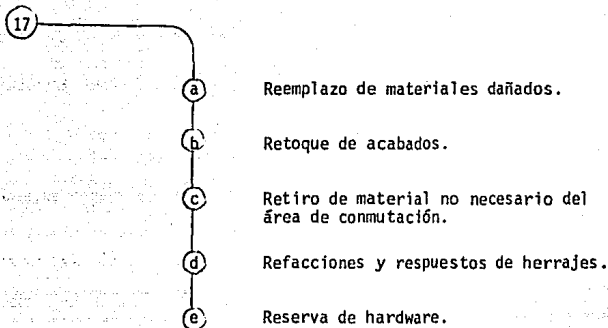
COLOCACION DE PROTECCIONES



AUDITORIA DE LA INSTALACION



TOQUE FINAL



4.2 Protocolo de Instalación.

1. SUPERVISION.

1.a) Inspección de edificio.

---- Limpieza y seguridad.- Verificar que:

- El acceso para entrada y salida del personal debe ser seguro y contar con salidas de emergencia.

- Los ductos para cables deberán de estar tapados.

- Los extinguidores de fuego deberán ser estratégicamente distribuidos en todas las salas y accesos.

---- Servicios.- Verificar que:

- El edificio deberá contar con servicios sanitarios, de agua, de energía eléctrica, teléfono, aire acondicionado, elevador, botiquín de primeros auxilios, entre los principales.
 - Las dimensiones de la sala de conmutación deberán de estar de acuerdo con el lay out de la central.
 - Los acabados de pintura, el montaje de puertas y ventanas, así como el acabado del piso deben ser los especificados tanto en la sala conmutación como en la de fuerza.
 - El alumbrado debe ser suficiente en todas las salas.
 - El mobiliario sea adecuado al tipo de actividad.
- 1.b) Preparación.- Checar que una semana antes de que inicien las actividades de instalación se lleven a cabo los trabajos preparatorios citados a continuación.
- Las herramientas requeridas para la instalación han de ser las especificadas.
 - Los equipos de prueba deberán estar debidamente calibrados.
 - Los dibujos y especificaciones técnicas han de estar ordenados y archivados en forma alfanumérica.
 - Que los materiales recibidos lleguen debidamente empaquetados y etiquetados con su código y caso en base a la lista de embarques.

1.c) Seguimiento durante la instalación.- Certificar que se tomen las acciones necesarias y oportunas para corregir las anomalías reportadas durante las diferentes etapas de la instalación de la Central.

1.d) Terminación de la instalación.- Efectuar los Inventarios tanto de equipo, herramientas, refacciones, documentación, entre otros, con su correspondiente reporte de faltantes según el caso.

Emitir las actas de liberación de la Central en caso que proceda, informando oportunamente a los involucrados al respecto.

2. MANEJO DE MATERIAL.

2.a) La estantería para almacenar el material debe ser resistente y versátil, teniendo presente el óptimo aprovechamiento del espacio y el orden.

2.b) Las rampas para carga y descarga de los materiales son imprescindibles para facilitar las maniobras.

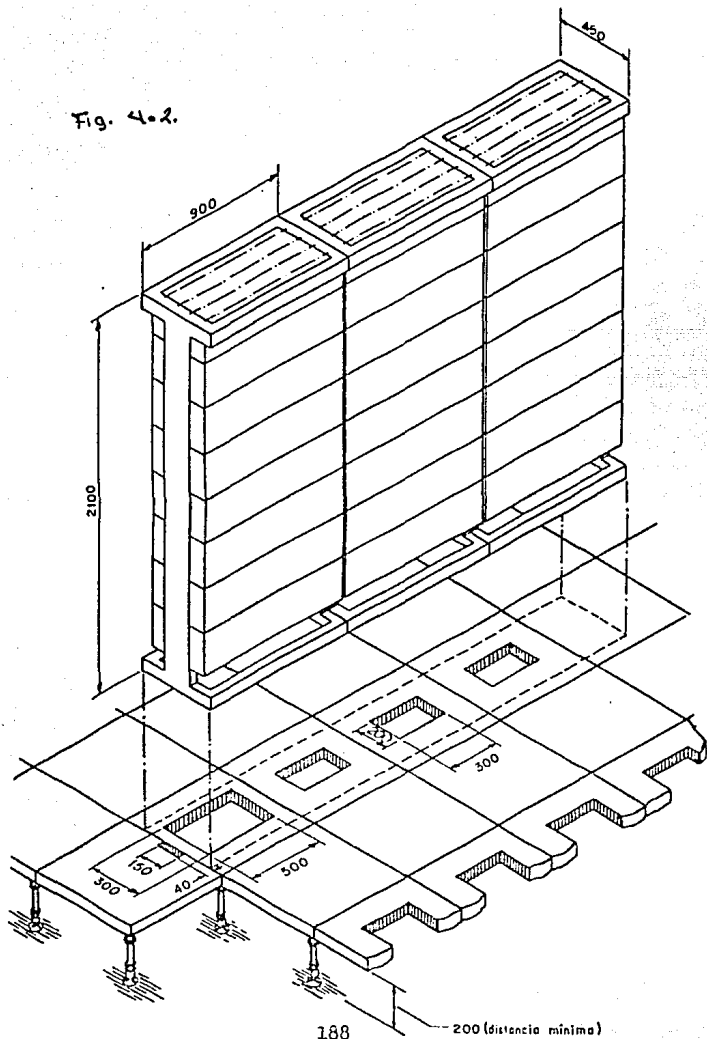
Los herrajes grandes se descargarán lo más cercano a las áreas de montaje.

2.c) El área prevista para almacenamiento debe reunir las condiciones ambientales y de seguridad básicas; esto es, sin humedad excesiva, lejos de solventes o material combustible como cartón, madera, etc. El manejo de los materiales debe hacerse tomando las debidas precauciones con el fin de evitar daños; los items faltantes, excedentes o equivocados deberán reportarse para su reposición, devolución o sustitución, respectivamente.

3.- TRAZADO DEL PISO.- Verificar:

- Que el piso falso esté constituido por losetas de 610 x 610 mm. y terminadas con material antiestático en su superficie, y con una resistencia de 600 kg/cm².
- Que las losetas estén soportadas en sus cuatro extremos con pedestales ajustables a una altura de 200 mm. como mínimo respecto al piso firme.
- Que la nivelación tanto del piso firme como del falso sea óptima.
- Que la máxima separación entre la unión de las losetas sea de 0.5 mm.
- Que se perforen las losetas que van debajo de los bastidores para el paso de cables; siendo de 300 x 200 mm. a lo largo de la fila, excepto bajo el gabinete de fuerza donde será de 500 x 300 mm. y al inicio de cada fila de 150 x 40 mm. para el paso de los cables de fuerza (Figura 4.2).
- Que no se utilicen ceras para limpiar las losetas, ya que alteran sus propiedades conductivas.
- Que el trazado del piso de la sala de conmutación involucre los puntos ilustrados en la Figura 4.3, cuyas cotas dependerán de la distribución particular de la sala. Y son:
 - 1: Punto de referencia.
 - 2: Ancho de fila (450 mm.).

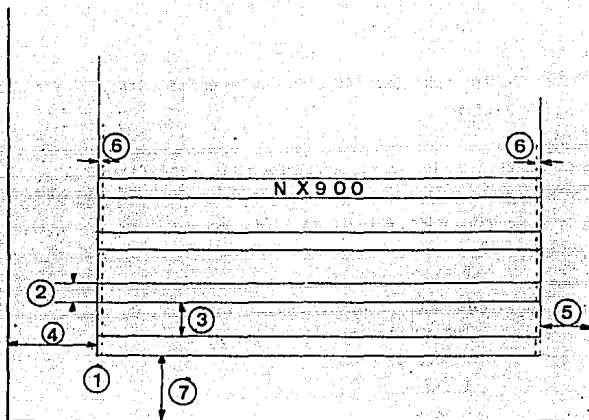
Fig. 4.2.



188

200 (distancia mínima)

Fig. 4.3



- ① Punto de Referencia
- ② Profundidad de la Rack
- ③ Distancia entre la Rack
- ④ Distancia entre la Rack al pasillo frontal
- ⑤ Distancia entre la Rack al pasillo final
- ⑥ Distancia entre Rack y Rack (50mm)
- ⑦ Distancia entre la pared y el Frente del Primer Rack

- 3: Distancia entre filas.
 - 4: Distancia entre fila y pasillo principal.
 - 5: Distancia entre fila y pasillo posterior.
 - 6: Distancia entre fila y protección de fila (50 mm.).
 - 7: Distancia entre pared de referencia y frente de la -
primer fila.
- Que cada pedestal este conectado al múltiple de tierra -
física.

4.- PUESTO DIGITAL DE OPERADORA (DOP). Verificar:

- Que el DOP esté constituido por:
 - ...Bastidor soporte.
 - ...Mesa de trabajo.
 - ...Cubiertas laterales.
 - ...Unidad de video.
 - ...Teclado.
 - ...Diadema.
 - ...Controlador de posición de la mesa de trabajo.
- Que el DOP este realmente en posición horizontal comprobándolo mediante un nivel de agua; en caso contrario que se ajusten los tornillos respectivos.
- Que las cubiertas laterales y superior del DOP estén -
debidamente ensambladas a la mesa de trabajo.
- Que la unidad de video y el teclado sean conectados se--
gún el manual de operación.

5.- ALUMBRADO. Verificar:

- Que la operación de las lámparas y los interruptores sea correcta.
- Que en promedio una lámpara corresponda a cada dos bastidores.
- Que a cada pasillo iluminado entre filas, corresponda un interruptor de cadena.
- Que exista alumbrado tanto del lado frontal como posterior de cada bastidor.
- Que los travesaños de aluminio que sostienen la estructura de fijación de las lámparas de alumbrado, estén:
 - ...Fijados al muro mediante escuadras y tornillos expansores en sus extremos terminales.
 - ...Suspendidos al techo mediante varillas roscadas y cables tipo bala.
 - ...Empalmados entre sí mediante placas de empalme.
- Que las canaletas que se utilizan tanto como soporte de lámparas como camino de cables, se coloquen sobre los travesaños y centradas con respecto al pasillo entre filas y a una altura de 2600 mm. (Figura 4.4).
- Que cada portalámpara esté sujeto a la canaleta mediante ganchos roscados y plaquetas.

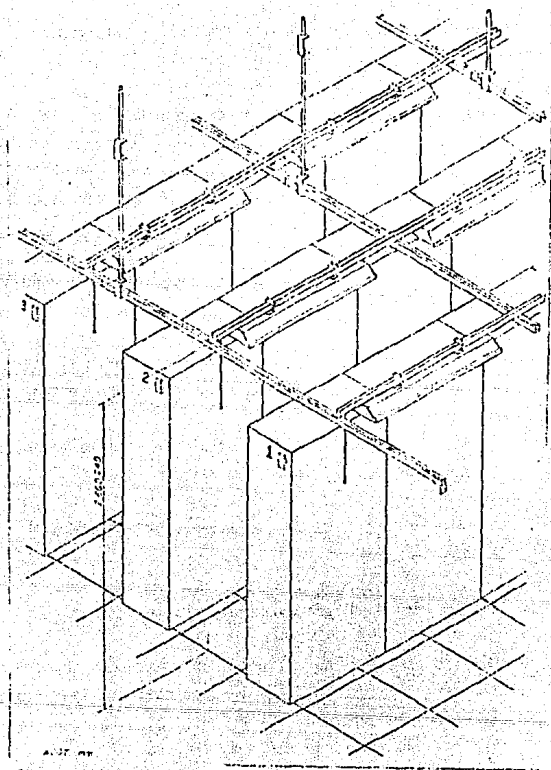


Fig. 4.4.

- Que la alimentación de las filas sea con corriente trifásica a 127 volts., y que cada fila utilice una fase y éstas se alternen sin exceder el límite de 8 filas por término (Figura 4.5).

6.- PLANTA DE FUERZA (Figura 4.6).

Aunque el equipo de la Planta de Fuerza generalmente es proporcionado por la Administración, es necesario certificar que tanto el equipo de la central como el del usuario sean dotados con el voltaje de operación aún bajo límites de emergencia o de condiciones ambientales extremas.

Típicamente la Planta de Fuerza debe de consistir en:

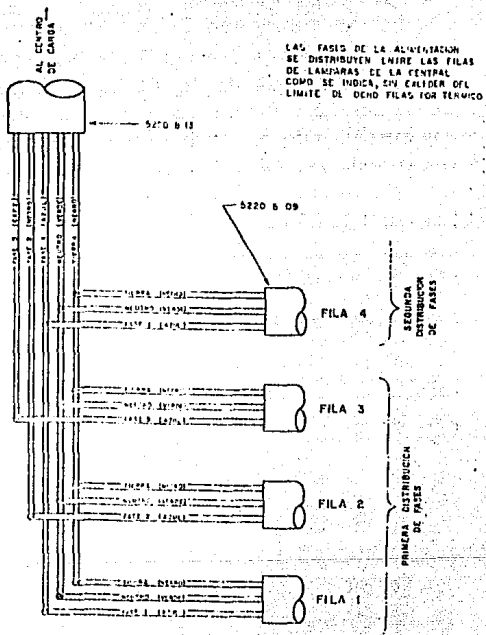
- Una fuente de alimentación AC con opción de un generador.
- Baterías ácido-plomo.
- Módulos rectificadores.

Verificar:

- Que como fuente de alimentación AC se cuente con un generador diesel de tres fases, de arranque manual o automático.
- Que los rectificadores estén alimentados desde cada una de las 3 fases, de tal modo que los mismos mantengan un voltaje de flotación constante.
- Que las baterías de la Central estén conectadas a los módulos rectificadores en modo de flotación por medio de barras de cobre.

Fig. 4.5

CONEXIONADO DE ALIMENTACION DE LUMINARIAS

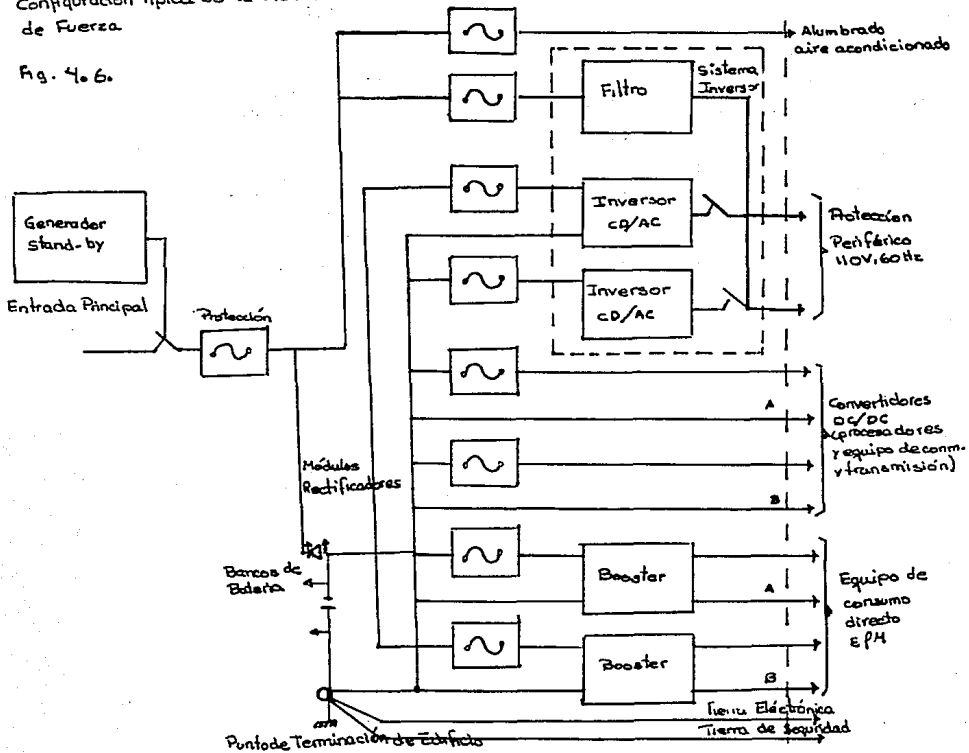


O TODAS LAS CONEXIONES SE HARAN CON EL CONECTOR PARA DERIVACIONES TIPO AVP COMO EL 169305 E

Configuración Típica de la Planta de Fuerza

Fig. 4.6.

195



- Que las baterías tengan la capacidad de mantener la alimentación a la Central por un período de hasta 4 horas.
- Que el voltaje mínimo por celda de batería en una descarga sea de 1.75 volts.
- Que las fuentes AC directas sean tomadas vía un fusible o circuito interruptor y distribuidas al alambrado, aire acondicionado, y circuitos misceláneos.
- Que las fuentes AC para periféricos estén normalmente derivadas del voltaje de batería vía inversores con salida independiente o vía un filtro, en caso de falla.
- Que la planta de fuerza básica DC esté alimentando a los convertidores DC/DC vía 2 ramas paralelas (A y B) y fusibles o circuitos interruptores.

7.- MONTAJE DE REJILLAS PARA CABLES (Figura 4.7).

Verificar:

- Que la separación entre las escaleras o rejillas para bajada de cables vertical y las columnas o muros sea de 400 mm. mínimo.
- Que la fijación de las rejillas tipo escalera esté reforzada mediante soportes al muro y tornillos expansores estratégicamente colocados.
- Que los canales horizontales estén debidamente sujetos al techo mediante elementos de fijación especificados.
- Que los empalmes entre canales horizontales para cables-

estén debidamente alineados.

- Que en los empalmes entre canales y rejillas se coloque un tubo de acero galvanizado de 1/2" de diámetro sobre el peldaño de la rejilla, para permitir la curvatura de los cables.
- Que el cableado de 127 VAC que va del centro de carga a las filas de luminarias así como al panel de alarmas, se tienda sobre canaleta de plástico fijada al muro.

8.- DISTRIBUIDOR PRINCIPAL (Figuras 4.8 y 4.9).

Verificar:

- Que los blocks de terminales no equipados estén cubiertos con la correspondiente tapa falsa de plástico.
- Que los bastidores estén anclados al piso falso en forma debida y con taquetes expansores estratégicamente colocados.
- Que cada hilera de terminales de abonado esté aterrizada a la barra de tierra ubicada en la parte superior de cada bastidor del distribuidor principal.
- Que no se exceda el límite de 8 cables de 64 pares por cada hilera de block de terminales.

9.- BASTIDOR Y PANEL DE FUERZA (Figura 4.10).

Verificar:

- Que la estructura básica del bastidor de fuerza cumpla -

Fig. 468 Lado Frontal de lo Armazón

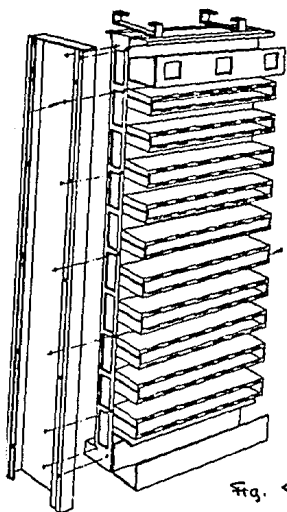
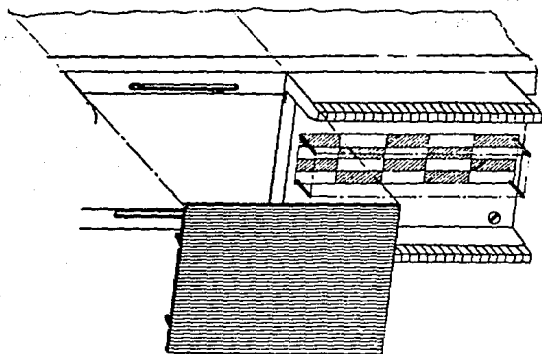


Fig. 469.
Distribuidor Principd Armazón

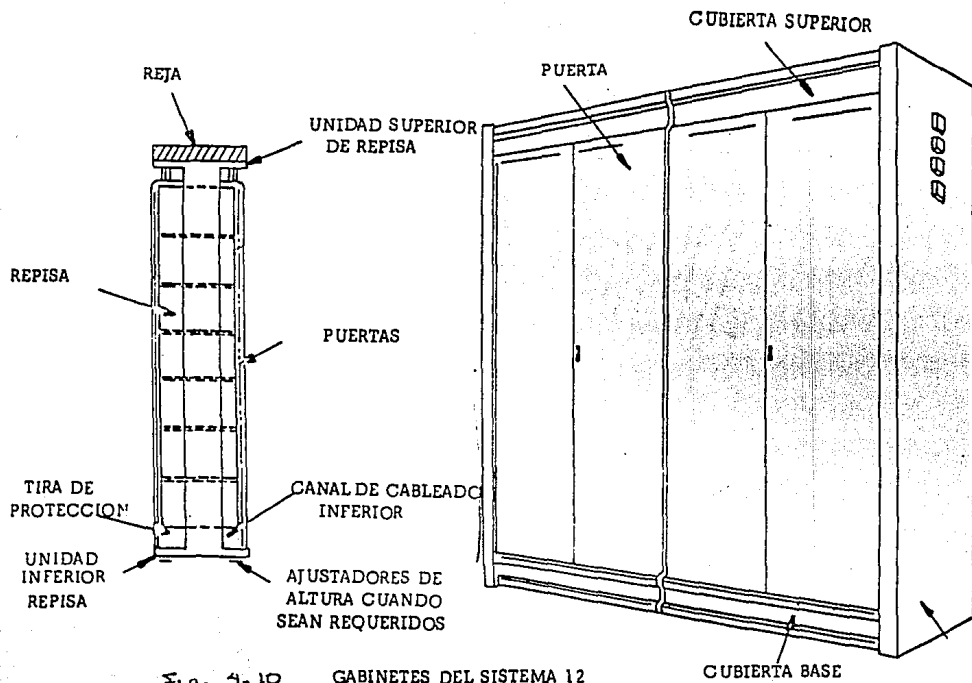


Fig. 4-10 GABINETES DEL SISTEMA 12

con los requerimientos y especificaciones generales para cualquier bastidor de conmutación y control. El bastidor de fuerza puede ser de dos tipos: para Ac y para DC.

- Que el bastidor de distribución de corriente continua - esté ubicado en la sala de Conmutación.

- Que el bastidor de distribución de corriente alterna esté ubicado en la sala de Control de Periféricos.

- Que cada bastidor de fuerza esté equipado con un Panel o Tablero de fuerza, el cual contenga los interruptores y dispositivos de protección asociados a la Planta de Fuerza.

- Que la asignación, cantidad y valor de fusible corresponda al tipo de bastidor o equipo protegido:

...Un fusible de 50 A por rama para bastidor de periféricos y mantenimiento (Unidad de Disco), así como para Reloj y Tonos.

...Cinco fusibles de 40 A por rama para los otros tipos de bastidores de conmutación.

...Un fusible de 10 A por rama para lámparas de alarma.

...Cuatro fusibles de 50 A por rama para bastidores de periféricos y mantenimiento (Unidad de Cinta).

...Cuatro fusibles de 20 A por rama para la Impresora y la Unidad de Video.

10.- COLOCACION DE BASTIDORES (Figuras 4.11 y 4.12).

Verificar:

- Que los bastidores estén montados a 90° con respecto al piso falso.
- Que tanto la tierra electrónica como de seguridad estén debidamente conectadas en la parte inferior de cada bastidor.
- Que entre bastidores adjuntos exista una distancia de 900 mm., por ciclo.
- Que en la parte superior de cada bastidor se equipen dos ductos para cables, uno frontal y el otro trasero; dejando el mayor espacio posible entre ellos.
- Que entre bastidores la separación sea de 1 a 2.5 mm.

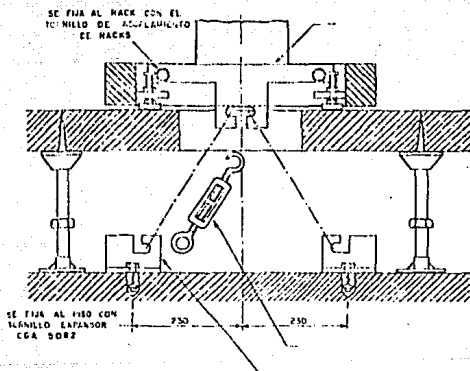
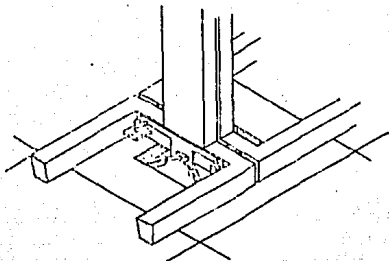
11.- DISTRIBUCION DE ALIMENTACION, TIERRAS Y ALARMAS.

a) Distribución de Alimentación (Figuras 4.13, 14, 15 y 16).

Verificar:

- Que una de las dos redes de distribución de D.C. alimente a los convertidores DC/DC; mientras que la otra red sirva al equipo de consumo directo.
- Que cada red de distribución conste de dos ramas (A y B) con afectación independiente respecto a fusibles, en el panel de fuerza.

Fig. 4.11a



ACCT.am

Fig. 4.11b

- Que el arreglo del cableado de alimentación sea tal que soporte corrientes hasta de 100 A.
- Que la conexión entre los cables de la fuente con los bastidores se efectúe mediante terminales tipo abrazadera, con el fin de eliminar pérdidas de voltaje.
- Que la alimentación desde ambas ramas a las repisas o subracks se realice vía circuitos interruptores localizados en la parte superior de cada bastidor.
- Que los breakers de cada bastidor operen mecánicamente de On a Off y viceversa, sin obstrucción en su operación.
- Que las puntas terminales de los cables estén debidamente aisladas.

b) Distribución de Tierras.

Verificar:

- Que exista un Colector de Tierra como referencia de conexión común a las redes de tierra de la Central.
- Que la Tierra de Seguridad esté presente mediante una placa conectada desde el riel de cada repisa, pasando por el bastidor en su terminal superior y de allí hasta el Colector de Tierra con cables.
Lo anterior con el fin de proteger al personal contra descargas eléctricas así como el equipo contra daños por cortos circuitos en las alimentaciones DC y AC.
- Que la Tierra de Protección esté presente mediante blo-

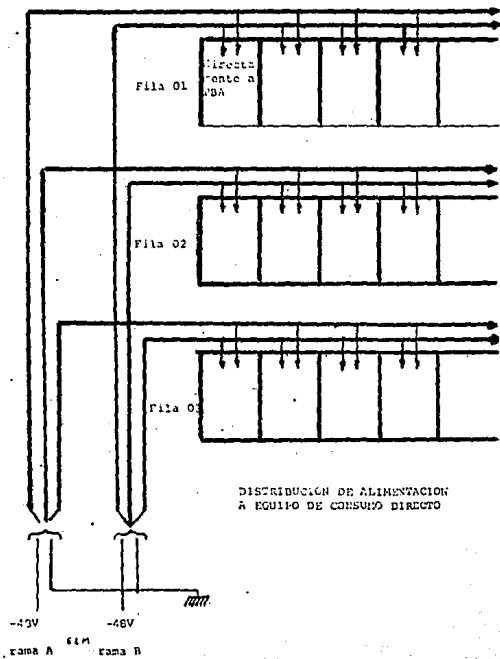
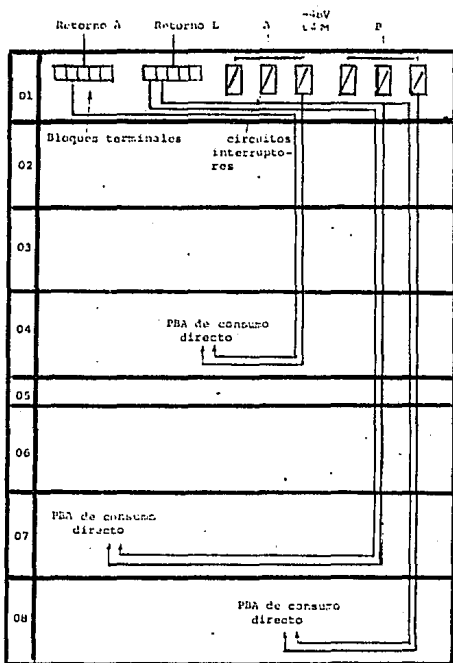


Fig. 4.13



Distribución de alimentación a PBA de consumo directo dentro de un bartidor

Fig. 4.14

ques de carbón o tubos de gas protectores, conectados por una barra conductora en la base del Distribuidor o Repartidor Principal (MDF).

Lo anterior con el fin de absorber el efecto de descargas eléctricas atmosféricas recibidas por los cables de la señales exteriores que convergen en el MDF vfa los pares terminales de abonados.

- Que la Tierra de Retorno de Batería esté presente mediante la formación de mallas que van desde la parte superior del bastidor hasta por debajo del piso falso, y a través de barras localizadas en los costados de cada bastidor.

Lo anterior con el fin de llevar el retorno de la DC a las baterías de la Central.

- Que la Tierra Electrónica esté presente mediante la formación de una malla de retorno integrada por el agrupamiento de retornos de voltaje de cada una de las tarjetas de circuito impreso (PBA). Tal malla debe estar conectada al Colector de Tierras y está localizada tanto arriba de los bastidores y filas así como debajo del piso falso.

Lo anterior con el fin de prevenir problemas de ruido eléctrico y transitorios de voltaje que afecten a componentes sensitivos.

- Que la Tierra del Edificio esté presente mediante la formación de un sistema de cableado anular aislado empalmado a la base de cada columna vertical del edificio. La conexión de tierra del edificio se hace entre el Colector de Tierras y tal sistema a través de cable de grueso calibre.

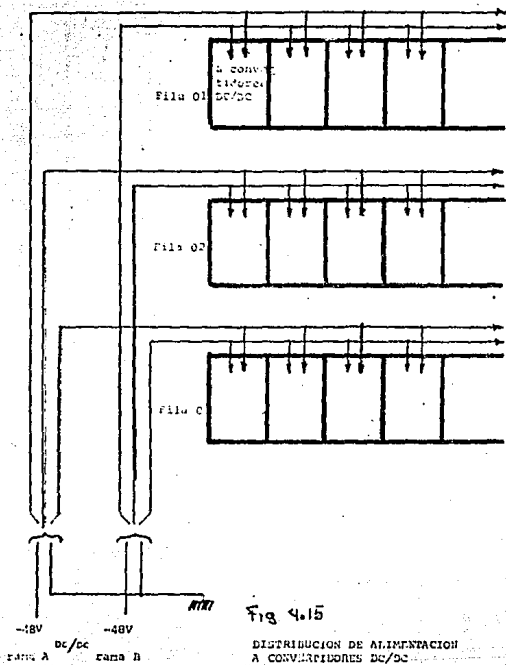


Fig 4.15

DISTRIBUCION DE ALIMENTACION
A CONVERTIDORES Dc/Dc

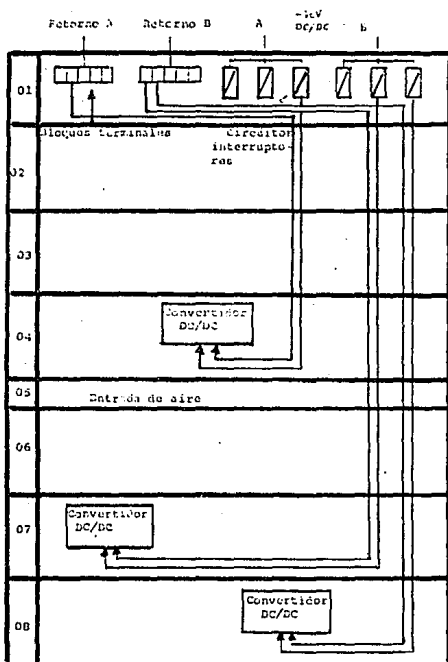


Fig 4-16 Distribución de alimentación a convertidores DC/DC dentro de un bastidor

Por razones de seguridad las instalaciones de agua y - gas deberán estar conectadas a la tierra del edificio.

c) Distribución de Alarmas.

Verificar:

- Que en los dispositivos de señalización del equipo y - salas de la Central se visualicen, sean audibles y/o se efectúe reporte por escrito, según los medios, las condiciones anormales que afecten al buen funcionamiento - del sistema; el Panel Maestro de Alarmas es uno de ta- les medios (Figura 4.17).

A continuación se describen las principales fuentes de - alarmas.

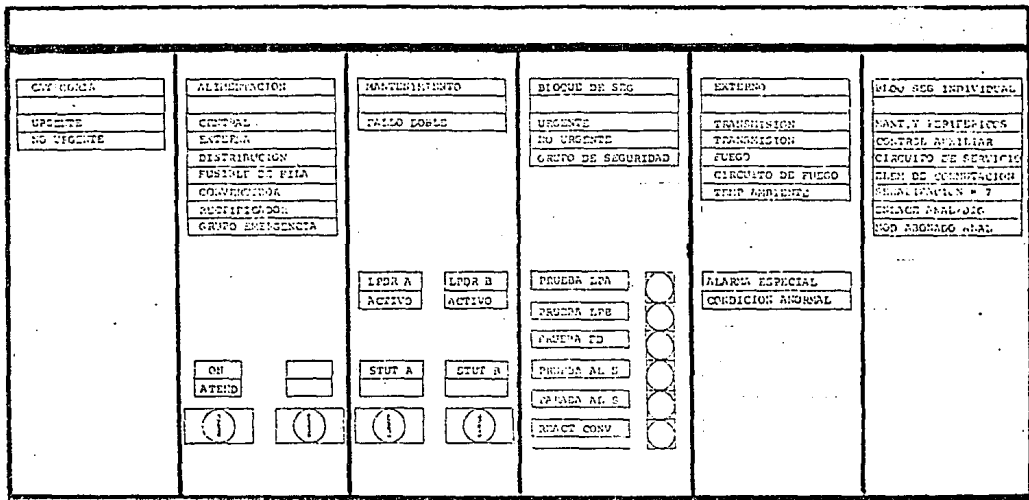
- F. de a. por fuente de energía.
- F. de a. de módulos.
- F. de al. de racks.
- F. de a. generales.

--F. de a. por la fuente de energía: se distinguen dos- casos típicos. Cuando la carga demanda demasiada cor- riente o cuando los niveles de voltaje en los conver- tidores es o muy bajo o muy alto.

--F. de a. por módulos: Presenta las siguientes condi- ciones de falla:

- Temporizador de liberación (sanity).
- Violación a la protección de memoria de escritura.
- Error en la memoria.
- Dirección invalidada.

Fig. 4o 17 Panel Muestra de Alarmas



--F. de a. del rack: Cada rack tiene dos elementos sensores de temperatura:

-El que indica cuando la temperatura interna del rack excede los límites de operación.

-El que indica cuando debe parar de operar un rack - con el fin de protegerlo contra daños permanentes - por calor.

--F. de a. generales: Que tienen tres fuentes a su vez:

a). Alarmas por Fuente de Energía, que pueden ser:

-Falla de fuente comercial primaria.

-Falla en el arranque del generador de reserva.

-Voltaje muy alto en las baterías.

-Voltaje muy bajo en las baterías.

-Bloqueo del breaker principal.

b). Alarmas Ambientales:

-Alarma de fuego.

-Alarma contra robo.

-Alarma del sistema de calefacción.

-Falla en el sistema de aire acondicionado, etc.

c). Alarmas del Exterior de la Planta:

-Baja presión de aire en los ductos de cables.

-Falla de bombeo en el pozo.

-Falla en el equipo de transmisión, etc.

12.- CABLEADO DEL DISTRIBUIDOR PRINCIPAL.

Verificar:

- Que no se presenten hilos terminales de abonado invertidos o mal conexionados.
- Que no se exceda el límite de 8 cables de 64 pares c/u por cada hilera de block de terminales.

13.- CABLEADO.

Verificar:

- Que la localización y etiquetado de los extremos del cable sea correcta, y según la Lista de Cableado de la Central.
- Que la etiqueta adherida alrededor de ambos extremos de cada cable indique la siguiente información, según Tablas Alfanuméricas:
 - ...Número de cable (uso, función, localización de rack o bastidor, número de secuencia).
 - ...Código del cable (prefijo, número, sufijo, calibre, no. de hilos).
 - ...Tipo de conector.
 - ...Posición del bastidor (fila, posición del bastidor en la fila).
 - ...Localización en bastidor (posición de la repisa o

subrack, sobre unidad superior del bastidor, hacia rack o bastidor de lámparas, hacia rack extremo de fila, posición del plug en el subrack).

...Tipo de canal (cable de canal derecho o izquierdo, directo).

...Ruta (trayectoria del cable).

- Que los conectores estén debidamente conectados o insertados y de acuerdo a su etiqueta de localización.
- Que el tendido del cable a través de los ductos esté peinado en forma adecuada y ordenada, con amarres o atados a intervalos.

14.- INSPECCION DE LA INSTALACION.

Control de calidad certificará, por muestreo, que tanto las operaciones de preinstalación como de instalación cumplan con las especificaciones técnicas de la Central.

Si el resultado es positivo emitirá un reporte que permita continuar con la etapa de Pruebas Funcionales.

En caso negativo se indicarán en el reporte las acciones que el Supervisor de la instalación debe tomar para una posterior reinspección.

La Inspección de la Instalación comprende cada una de las operaciones antes descritas (desde Generales hasta de Instalación, propiamente) y es aplicable de acuerdo al avance de la Instalación en la forma más oportuna.

La Inspección se fundamenta en Especificaciones tales - como Pautas de Inspección, Estructura Metálica y Herrajes, Especificaciones y Planos Generales, Tablas de Muestreo, Tablas de Tolerancias Métricas, etc.

Es responsabilidad de Control de Calidad efectuar la - Inspección visual del Equipo Instalado, lo que comprende la correcta distribución del mismo, según el Lay-Out general de la Central.

En la Figura 4.18 se ilustra el Lay-Out representativo - de las principales Salas de una Central 1240.

En la Tabla siguiente se describe la nomenclatura del - equipo de la Central.

Número.	Tipo de bastidor.	Equipo.
1	AB00	120 enlaces analógicos; conmutadores de grupo 1/2.
2	AB01	120 enlaces analógicos; conmutador de grupo 3.
3	AB03	2 módulos de circuitos de servicio; 2 de canal común-No. 6; conmutadores de grupo 1/2.
4	AB04	2 módulos de circuitos de servicio; 2 de canal común-No. 7; conmutadores de grupo 1/2.
5	AB12	4 módulos de circuitos de servicio; conmutadores de grupo 1/2/3.
6	AD00	240 enlaces analógicos.
7	AD01	120 enlaces analógicos (No. 5 con SDE).
8	AD02	60 enlaces analógicos; 2 módulos de circuito de confere _n cia.
9	AD03	180 enlaces analógicos; 60 módulos de locuciones grabables.
10	AD11	120 enlaces analógicos (No. 6 con SDE).
11	AH0D	360 enlaces digitales o enlaces interfaz operadora.
12	AH01	240 enlaces digitales con SDE.

Continúa...

Número	Tipo de bastidor.	Equipo.
13	AH02	60 enlaces digitales (No. 5 con SDE).
14	F02	2 módulos de mantenimiento y periféricos. 2 módulos de reloj y tonos; 4 unidades de disco.
15	F12	2 módulos de administración y periféricos. 2 unidades de disco.
16	AK01	máquinas de locuciones grabadas.
17	AK02	módems para señalización analógica (No. 6 y No. 7).
18	AK06	periféricos (cintas, formateadores, discos).
19	K09	periféricos (cintas).
20	AQ00	interfaz para mesa de pruebas y prueba de enlaces.
21	AW00	repartidor principal.
22	AY00	cuadro de acceso digital.
23	AZ01	distribución de corriente continua.
24	AZ00	distribución de corriente alterna.

Nota: Los bastidores 1 al 13 y el 20 contienen también conmutadores de acceso.

15.- COLOCACION DE PROTECCIONES Y CUBIERTAS.

Verificar:

- Que sea correcto el ensamble, tipo y cantidad de las protecciones superiores, inferiores y/o laterales de los bastidores y demás equipo de la Central.
- Que el montaje de los elementos antes citados se ajuste a lo especificado en la Estructura Metálica y con los elementos de fijación adecuados.

- Que tanto el serigrafiado como ranuras para subensambles (interruptores, lámparas de señalización, etc.) correspondan al equipo en cuestión.
- Que las puertas de los bastidores estén debidamente aterrizadas a la estructura; para lo cual debe de estar enchufado el conector superior de cada bastidor.

16.- AUDITORIA DE LA INSTALACION.

Verificar:

- Que las pruebas funcionales y facilidades del Sistema - 1240 resulten satisfactorios, aplicando el Protócolo de pruebas adjunto.

17.- TOQUE FINAL.

Verificar:

- Que no existan daños en la pintura y acabado del equipo de conmutación, energía y periféricos.
- Que queden en disponibilidad repuestos y refacciones de reserva.
- Que el ajuste y operación de las puertas de los bastidores sea el correcto.
- Que el etiquetado de tarjetas de circuito impreso, bastidores, filas, equipo de fuerza, periféricos, etc. sea el correcto (ni faltantes, ni equivocados).

C A P I T U L O V

PROTOCOLO DE PRUEBAS DE SISTEMA 1240.

INTRODUCCION.

El Protócolo de Pruebas del Sistema 1240 es el documento:

- Fundamentado en la exigencia del cumplimiento de normas de calidad.
- Elaborado con la finalidad de cubrir todas las actividades de prueba - posteriores a la instalación en el sitio mismo.
- Ideado para facilitar las funciones de probadores y supervisores.
- Editado para aislar cualquier defecto que permita a los responsables - definir y resolver sin demora cualquier problema.
- Integrado de tal forma que con los mismos medios se evalúe tanto el - Hardware como el Software del sistema.
- Soportado por el antecedente de que en el sitio de fabricación se han - efectuado satisfactoriamente las siguientes pruebas a dispositivos y - equipos:
 - ...Pruebas de componentes discretos LSI y VLSI, memorias y microproce- sadores.
 - ...Prueba de convertidores DC/DC en todas las condiciones de carga, - voltaje y temperatura.

...Prueba de conexionado mediante equipo automático y a baja tensión, verificándose la continuidad y el aislamiento en el alambrado del equipo.

...Prueba de placas de circuito impreso a fin de comprobar que todos los componentes estén presentes, correctamente orientados y sin corto circuitos entre pistas; las placas de circuitos de línea y enlaces requieren de mediciones de ruido y de características de transmisión.

...Pruebas de Unidades Funcionales que, interconectadas a través de los paneles posteriores de las repisas, se someten a pruebas en un entorno simulado y a la velocidad normal del sistema, cuyo resultado positivo proporciona bastidores completos totalmente operativos.

Estrictamente hablando se pudiera establecer la siguiente clasificación:

- a).- Pruebas de Hardware: Distribución de alimentación, tierras y alarmas, tonos, prueba de módulos y periféricos, etc.
- b).- Pruebas de Software: Facilidades, manejo de llamada, mantenimiento, etc.

Sin embargo, resulta más práctico dividir las actividades de prueba por áreas:

- 1: Pruebas Preliminares. Corresponden a los sistemas de alimentación, tierras y alarmas.
- 2: Carga y Arranque. Relativas al proceso de cargar la Central con el paquete software, así como poner la Central en funcionamiento.
- 3: Manejo de Tráfico. Son pruebas de funciones telefónicas.

- 4: Facilidades. Asignación de las diferentes facilidades a los abonados - así como pruebas funcionales de las mismas.
- 5: Casos de Tráfico. Incluye todos los casos de tráfico manejados por el sistema 1240 de los cuales sólo se efectuarán las pruebas correspondientes a cada Central en particular.
- 6: Operación y Administración. Contempla todos los comandos necesarios para llevar a cabo las operaciones tales como: manejo de dispositivos telefónicos, líneas, troncales, circuitos de servicio, periféricos, - así como todas las mediciones necesarias para obtener estadísticas, - etc.
- 7: Tasación. Incluye las pruebas funcionales y las operaciones necesarias para obtener la facturación.
- 8: Mantenimiento. Consiste en la prueba de todos los recursos del sistema 1240 necesarios como herramienta durante la operación de la central.
- 9: Concentración. Proporciona información acerca de la capacidad de manejo de tráfico.
- 10: Estabilidad. Proporciona información acerca de la calidad de servicio.

En la figura 5.1 se ilustra el Plan de Aceptación o Recepción de la Central Telefónica Digital 1240, que involucra tanto a la parte administradora como a la fabricante.

En tal Plan se resalta la importancia que tienen tanto el Protocolo de Instalación como el de Pruebas.

Fig. 5.6 a.

Plan de Aceptación de una central Telefónica 1240

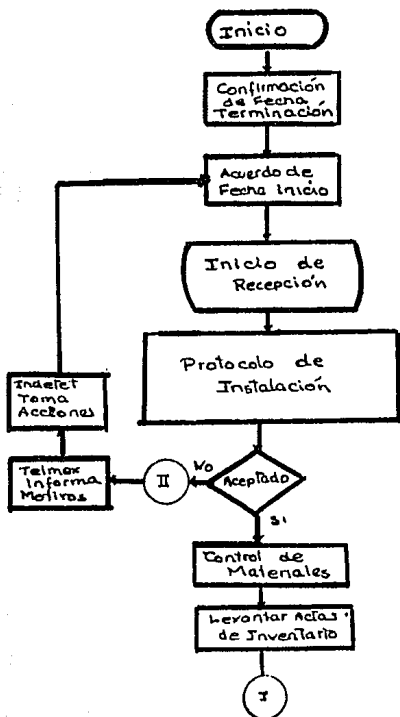
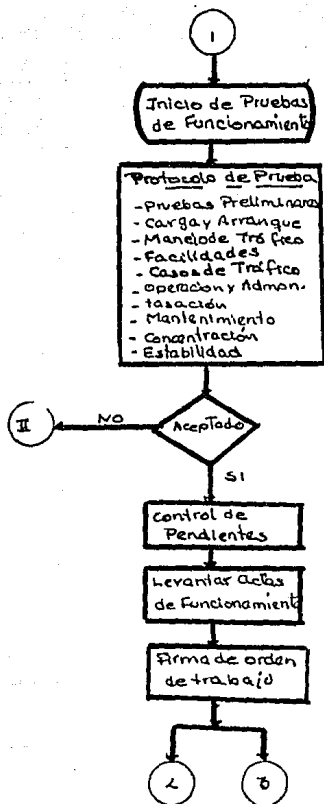


Fig. 5.1.b.



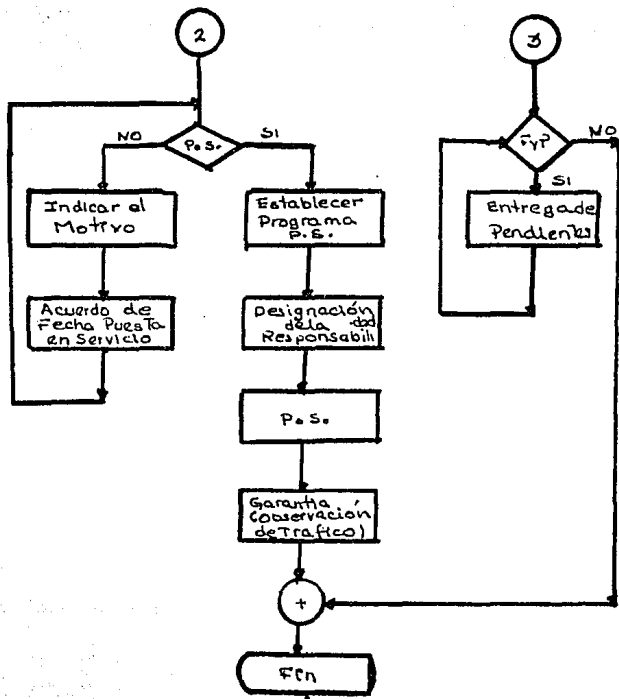


Fig. 5.1. c.

P.S. - Puesta en Servicio

F. y P. - Faltantes y Pendientes

5.1 Pruebas Preliminares.

1.a) Título de la Prueba: Verificación de Distribución de Alimentación Principal.

Requisitos: - Multímetro digital.

- Iniciar la prueba con todos los fusibles de rack en posición off.
- Documentación de cableado de la central.
- Documento de correspondencia de cableado de sala de fuerza a bastidor de alimentación.

Objetivos: - Verificar la correcta alimentación de la central.
- Verificar los valores de fusibles y voltajes.

Procedimientos:

- 1) Dentro del bastidor de alimentación medir:
 - a) Alimentación normal para convertidores DC/DC.
 - b) Alimentación para troncales analógicas.
 - c) Alimentación para lámparas de bastidor y fila.
- 2) Verificar el valor de los fusibles en el bastidor de alimentación.
- 3) Medir por muestreo al menos el 20% de los voltajes de salida de los convertidores de acuerdo a los valores dados a continuación:

a) Con tolerancia \pm 2% : 5.125 V
12 V
-12 V
- 5 V

b) Con tolerancia \pm 5% : +24 V
+ 5 V

c) Con tolerancia + 9 V : 48 V

4) Verificar que estén correctamente aisladas las puntas de las terminaciones de los cables de alimentación.

5) Antes de efectuar el arranque de la central verificar que los breakers de cada bastidor operen mecánicamente de "ON" a "OFF" y viceversa sin obstruir manualmente su operación.

6) Verificar que no haya irregularidades de construcción en la alimentación de:

a) Planta de fuerza hacia bastidor de alimentación.

b) Bastidor de alimentación hacia bastidores de la central.

Resultados:

1.a y 1.c. Los voltajes deben de estar entre -39.8 V y -56.5 V
1.b. El voltaje debe estar entre -45.4 V y -52.5 V.

2.- El valor de los fusibles deben de ser de la capacidad especificada:

Alimentación convertidores DC/DC: 50A.

Alimentación alarmas: 10A.

Alimentación para lámparas de fila y rack: 10A.

3.- Que al menos el 98% de las mediciones sean correctas.

4 y 5.- Sin anomalías.

6.- En buen estado.

Referencias:

1.b) Título de la Prueba: Verificación del Sistema de Tierras.

Requisitos: - Documentación del cableado de la central.

Objetivo: - Verificar la correcta protección de la central.

Procedimientos:

1) Revisión visual. Según documento de cableado de la correcta conexión de la tierra electrónica y de la tierra de seguridad.

Esta última será conectada a la tierra del edificio.

2) Revisar el aislamiento correcto de las puntas de los cables.

Resultados:

1) Correcta conexión de ambas tierras, además los calibres de cables deben ser los siguientes:

Tierra de seguridad = 16 mm².

Tierra electrónica = 16 mm².

Retorno de batería = 2 x 95 mm².

Convertidor CD/CD = 16 mm².

Tierra entre filas = 16 mm².

1.c) Título de la prueba: Verificación del Sistema de Alarmas.

Requisitos: - Documentación de fusibles.

Objetivo: - Verificar la operación del panel maestro de indicadores - visuales y audibles, así como de alarmas externas.

Procedimientos:

- 1) Alarmas de bloques de seguridad:
Deshabilitar alguno de los siguientes elementos de conmutación.

NEMONICO

ASCE ELEMENTO DE CONTROL DE ABONADO ANALOGICO.

DTCE ELEMENTO DE CONTROL DE TRONCAL DIGITAL.

SCCE ELEMENTO DE CONTROL DE CIRCULO DE SERVICIO.

ACEL ELEMENTO DE CONTROL DE AUXILIAR.

DFCE ELEMENTO DE CONTROL DE PERIFERICOS Y MANTENIMIENTO.

ASLI LINEA DE ABONADO ANALOGICO.

Nota: Cada bloque de seguridad en estado de falta o fuera de servicio - por operador, genera una alarma.

- 2) Alarmas de bastidor.

2.1. Alarmas Generales de Bastidor.

A. Alarma de fusibles electromecánicos (EMFU).

Poner OFF el Breaker del circuito electromecánico.

Bastidores: 03A00, 01D00, 01F02.

B. Alarmas de fusibles de convertidor (CO FU)

Poner OFF al Breaker del circuito del convertidor,
en bastidores:

02H00, 03A00, 01D00, 02B21, 20B32, 02J10, 02J11,
01F02.

C. Alarmas de fusibles de alimentación de bastidor (FILA) (ROFU)

Presionar el microswitch del fusible de alimenta-
ción de cada fila.

Nota: Restablecer Breakers en "ON", tarjetas en su lugar, etc.

2.2. Alarmas de módulo.

Poner el convertidor en Standby.

<u>NEMONICO</u>	<u>BASTIDOR</u>	<u>REPISA</u>	<u>RANURA</u>
PALC	03A00	4	23
PATC	01D00	8	51
PDTC	02H00	7	7
PSVC	02B21	8	43
PAUX	03A00	4	17
PPLP	01F02	3	51
PDFP	01F02	3	57
PCTM	01F02	8	39
PMIP	01F02	3	33
PMID	01F02	4	37
PDLI	01F02	7	41

3) Alarmas Generales:

Relativa a fusible de periféricos (PEFU).

Sacar el conector de alarmas de la parte posterior de la unidad de cinta.

4) Funciones Generales:

4.1) Prueba de lámparas del panel maestro.

Presionar el botón de prueba para lámparas en el panel maestro.

4.2) Restablecimiento manual de la alarma audible.

Presionar el botón de parada para silenciar la alarma audible.

5) Alarmas Externas:

Para propósitos de prueba, el fusible es usado para cerrar el bucle de tierra.

Para probar cada alarma tiene que ser sacado el fusible correspondiente.

<u>NEMONICO</u>	<u>TIPO DE ALARMA</u>	<u>CATEGORIA</u>
PFU	UNIDAD DE CINTA MAGNETICA	URGENTE
UPOW	* ALIMENTACION CENTRAL	URGENTE
XPOW	* ALIMENTACION EXTERNA	URGENTE
MAFY	* DISTRIBUCION	URGENTE
RECT	* RECTIFICADOR	URGENTE
EGEN	* GRUPO DE EMERGENCIA	URGENTE
XMIT	* TRANSMISION	URGENTE/NO URGENTE
FIRA	* FUEGO	URGENTE
FIRD	* FALLA DEL CIRCUITO DE DETECCION DE FUEGO	URGENTE
ETEH	* TEMPERATURA AMBIENTE	URGENTE
UCON	* CONDICION ANORMAL	URGENTE/NO URGENTE

<u>NEMONICO</u>	<u>TIPO DE ALARMA</u>	<u>CATEGORIA</u>
AEXU	CENTRAL ASOCIADA	URGENTE/NO URGENTE
DORA	ALARMA DE PUERTA	URGENTE/NO URGENTE
CAPL	PERDIDA DE PRESION DE CABLE	URGENTE
MHAL	INUNDACION	URGENTE

* LAMPARA EN EL PANEL MAESTRO DE ALARMAS.

Nota: Hay una alarma cuando no hay tierra presente.

REF: 1) DP 0601 DISABLE SECURITY BLOCK

DP 0603 INIT SECURITY BLOCK.

Nota: No olvidar restablecer convertidores a "ON".

Resultados:

1) Para todos los nemónicos las lámparas indicarán:

- En panel maestro: "URGENTE + ALARMA AUDIBLE + BLOQUEO DE SEGURIDAD (SEGUN CASO)".
- En bastidor: ROJO
- En fila: ROJO

Excepto para ASLI, donde:

- En panel maestro: "NO URGENTE + NO ALARMA AUDIBLE + BLOQUEO DE SEGURIDAD NO URGENTE".
- En bastidor: AMARILLO.

- En fila: AMARILLO.

2.1. A y B) En ambos casos las lámparas indicarán:

- En panel maestro: "URGENTE + ALARMA AUDIBLE + FUSIBLE
FILA/EM".

- En bastidor: ROJO.

- En fila: ROJO.

2.1.C) Las lámparas indicarán:

- En panel maestro: "URGENTE + ALARMA AUDIBLE + FUSIBLE
FILA/EM".

- En fila: VERDE.

2.2. En todos los casos las lámparas indicarán:

- En panel maestro: "URGENTE + ALARMA AUDIBLE + CONVERTIDOR".

- En bastidor: ROJO.

- En fila: ROJO.

4) Las lámparas indicarán:

- En panel maestro: "URGENTE + ALARMA AUDIBLE".

- En bastidor: ROJO.

- En fila: ROJO.

4.1.) Todas las lámparas se encenderán. Se generará una alarma audible - continua.

4.2.) Cancelación de alarma audible.

5.-) Las lámparas indicarán la categoría correspondiente.

5.2. Carga y Arranque.

2.a) Título de la Prueba: Carga de Cinta a Disco.

Objetivo: - Que la generación o carga del paquete software desde la cinta magnética a las unidades de disco se efectue en forma exitosa.

Requisitos: - Contar con una cinta de respaldo o de carga del sistema.

Procedimiento:

- a) Colocar la cinta en la Unidad de Cinta Magnética, llevándola a su punto de carga presionando el botón "LOAD" en el panel frontal.
- b) Poner la Unidad de Cinta Magnética en línea presionando el botón "On Line".
- c) Cargar el módulo de Periféricos y Carga Conmutando a "ON" - el convertidor DC/DC correspondiente.
- d) El módulo de periféricos y carga (P&L) cargará el paquete software desde cinta. Entonces formatea el disco y copia todos los archivos desde la cinta de carga del sistema al disco. Cada vez que un archivo se copie desde la cinta de car-

- ga del sistema al disco aparecerá la indicación en la pantalla del VDU.
- e) Cuando hayan sido copiados todos los archivos aparecerá en el VDU un reporte indicándole al operador que ha terminado la generación del disco.
 - f) Cuando el Módulo P&L están cargados esperar a que salgan - los reportes o después de 15 minutos para empezar a meter comandos.

2.b) Título de la Prueba: Carga y Arranque de todos los Módulos de la Central.

Objetivo: - Verificar que la carga y arranque de todos los módulos de la central se efectúa exitosamente.

Requisitos: - a) Todo el Hardware debe estar alimentado.

b) Al menos un procesador de P&L debe de estar en línea.

c) No es necesario que los otros procesadores estén en línea.

Procedimiento:

1) Arrancar el sistema:

SYSTEM-START-UP: BOOT=DISK

502: 1 1 ; (DUPLEX, Carga desde 2 discos)

502: 1 0 ; (SIMPLEX, Carga desde un disco).

Esperar hasta obtener un reporte en la pantalla pidiendo confirmación.

2) Confirmar Arranque del Sistema:

CONFIRM-START-UP;

El módulo P&L enviará un mensaje a todos los procesadores - preparándolos para aceptar los paquetes de carga.

El módulo P&L carga entonces a todos los procesadores enviando un reporte al impresor. Después de imprimirse el reporte, el P&L se cargará así mismo.

Ahora la central es operacional.

Resultados:

Todos los procesadores están en línea:

ACTIVOS: 3 LEDs parpadeando.

PASIVOS: 3 LEDs parpadeando.

5.3 Manejo de Tráfico.

3.a) Título de la Prueba: Liberación Unilateral Prematuro o por Temporización.

Requisitos - Tener dados de alta números tanto de disco como MF con su identidad (número de directorio y de equipo).

Objetivo: - Verificar que no se queden retenidos abonados y/o troncales, cronómetro para verificar temporizaciones.

a) Liberación prematura sin marcación de dígitos. Verificar - que no se cobre la llamada y que el abonado obtenga tono de

marcar al descolgar nuevamente.

- b) Liberación por temporización sin marcación de dígitos. - IDEM, a entre 15 ± 3 seg.
- c) Liberación prematura con marcación incompleta de dígitos. - IDEM A. (fase de registro).
- d) Liberación por temporización con marcación incompleta de dígitos. IDEM a, entre los $10 + 2$ seg.

Procedimientos:

- a).- 1- Verificar el contador del abonado y anotarlo.
2- El abonado "A" descuelga sin marcar dígitos.
3- El abonado "A" cuelga.
4- Repetir paso 1.
5- El abonado "A" descuelga y cuelga.
- b).- 1 y 2 IDEM a.1. y 2.
3- El abonado cuelga después de recibir tono de ocupado.
4 y 5 IDEM a.4 y 5.
- c).- 1- IDEM a.1.
2- El abonado "A" descuelga y marca un número incompleto.
3- El abonado cuelga antes de la temporización interdigital (10 ± 2 seg.).
4 y 5- IDEM a.4. y 5.
- d).- 1 y 2 IDEM c.1.2.
3- Se toma el tiempo transcurrido entre el último número marcado y la obtención del tono de ocupado o congestión.
4 y 5- IDEM a.4 y 5.

Resultados:

- a-
 1. El contador se visualiza en VDU.
 2. Tono de invitación a marcar.
 3. Abonado "A" libre.
 4. Contador sin cambio.
 5. Tono de invitación a marcar, verificando liberación.

- b-
 - 1 y 2. IDEM a.1 y 2.
 3. Después de 15 ± 3 seg. el abonado recibe tono de ocupado y queda en estado estacionario.
 - 4 y 5. IDEM a 4.5.

- c-
 1. IDEM a.1.
 2. Tono de marcar, se inicia temporización interdigital.
 3. Se interrumpe la temporización interdigital.
 - 4 y 5. IDEM a, 4.5.

- d-
 - 1 y 2. IDEM a.1 y 2.
 3. Después de 10 ± 2 seg. se debe de recibir el tono de ocupado.
 4. IDEM a.4 y 5.

3.b) Título de Prueba: Liberación Bilateral.

Requisitos: - Tener números dados de alta tanto de disco como de MF con su respectiva identidad (número de equipo y de directorio).

Tener número de prueba de central local o de la misma -
- área, saliente o de una central urbana distante.

Objetivos: - a) "A" cuelga al no responder "B". Verificar el tono de re
- torno de llamada.

- b) "A" cuelga al estar ocupado "B". Verificar el tono de ocupado.
- c) "A" cuelga primero (o simultáneo a "B"). Verificar la liberación de la llamada.
- d) "B" cuelga primero. "A" cuelga después (o antes) de fin de temporización. Verificación de la liberación de la liberación (o no liberación) de la llamada por "B".

Procedimiento:

- a.1. Verificar el contador del abonado "A" y anotarlo.
- 2. "A" descuelga.
- 3. "A" marca el número de "B" (local o saliente).
- 4. "A" cuelga al no responder "B".
- 5. Repetir paso 1.
- 6. "A" descuelga y cuelga, nuevamente.

- b.1. Poner en estado de ocupado al abonado "B".
- 2. IDEM a.1.
- 3. IDEM a.2.
- 4. IDEM a.3.
- 5. "A" cuelga al estar ocupado "B".
- 6. Repetir a.1.
- 7. IDEM a.6.

- c.1. IDEM a.1.
- 2. IDEM a.2.

3. IDEM a.3.
 4. "B" descuelga.
 5. x) "A" cuelga primero.
y) "A" y "B" cuelgan al mismo tiempo.
 6. Repetir a.1.
 7. x) "A" descuelga y cuelga nuevamente.
y) Ambos abonados descuelgan.
- d.1,2,3. IDEM a.1.2.3, respectivamente.
4. IDEM c.4.
 5. "B" cuelga primero.
 6. "B" descuelga: x. antes de 180 seg.
(recontesta) y. después de 180 seg.
 7. "A" cuelga.
 8. Repetir a.1.
 9. IDEM a.6.

Resultados:

- a.1. Se obtiene el contador del abonado.
 2. Tono de invitación a marcar.
 3. Corriente de llamada hacia B.
 4. "A" es puesto libre.
 5. Contador sin cambio.
 6. Tono de invitación a marcar, verificando liberación.
- b.1. IDEM a.1.
 2. IDEM a.2.

3. "A" recibe tono de ocupado.

4. IDEM a.4.

5. IDEM a.5.

6. IDEM a.6.

c.1,2,3. IDEM a.1.2.3. respectivamente.

4. Se establece la comunicación.

5. x) "B" recibe tono de ocupado.

y) se efectúa la liberación de la llamada.

6. El contador se incrementa.

7. IDEM a.6.

d.1,2,3. IDEM a.1.2.3. respectivamente.

4. Se establece la comunicación.

5. Se inicia la temporización.

6. x) La liberación de la llamada no se efectúa.

y) La llamada se libera; "A" recibe tono de congestión.

7. "B" recibe tono de congestión.

8. El contador de "A" se incrementa en una unidad.

9. IDEM a.6.

3.c) Título de la Prueba: Congestión.

Requisitos: -Deshabilitar troncales de ruta de salida elegida.

-Deshabilitar rutas alternas.

-Mantenga una troncal de ruta principal para la prueba.

-Máquina de mensajes.

Objetivo: - Verificar la recepción de tono de congestión en caso de congestión en troncales.

Procedimiento:

- 1) Verificar el contador de abonado.
- 2) Deshabilitar troncales de la ruta de salida elegida, ya sea ocupandolas en su totalidad con tráfico o mediante comando.
Otra alternativa es cortar la disponibilidad de las troncales suprimiendo los fusibles en el repartidor principal o bloqueando troncales de entrada en la otra central.
- 3) Efectuar una llamada saliente marcando el prefijo de la ruta en congestión.
- 4) El abonado llamante cuelga.
- 5) Repetir paso 1.
- 6) Poner en estado libre las troncales ocupadas o deshabilitadas.

Resultados:

- 1) Se obtiene el contador del abonado.
- 2) Troncales de salida deshabilitadas.
- 3) El abonado recibe tono de congestión o mensaje.
- 4) El tono o mensaje es desconectado; la conexión y abonado son liberados.

- 5) El contador permanece sin cambio.
- 6) Las troncales de salida quedan disponibles en la ruta elegida.

3.d) Título de la Prueba: Llamada saliente Local y Nacional.

Requisitos: - Número de prueba local y nacional de preferencia con contestador automático.

Objetivo: - Verificar llamada saliente.

Procedimiento:

- 1) Visualizar el contador del abonado llamante.
- 2) Efectuar una llamada saliente hacia:
 - a) Abonado de otra central local de la misma área.
 - b) Abonado nacional.
- 3) Colgar y descolgar "A".
- 4) Repetir paso 1.

Resultados:

- 1) Se obtiene el contador del abonado.
- 2) Recibir mensaje del contestador automático o conversación.
- 3) Tono de invitación, marcar.
- 4) Cargo por la llamada, el contador se incrementa.

3.e) Título de la Prueba: Llamadas con Ofrecimiento.

Requisitos: - Abonados de central local.
Intervención por medio de operadora.

Objetivo: - Verificar el funcionamiento de la oferta y/o rellamada -
en llamada local.

Procedimiento:

- 1) Establecer una llamada local.
- 2) La operadora interviene y hace el ofrecimiento al abonado:
 - x) "A"
 - y) "B"
- 3) x.a.- "A" Aceptar el ofrecimiento y cuelga.
x.b.- "A" No acepta el ofrecimiento.
y.a.- "B" Aceptar el ofrecimiento y cuelgan ambos abonados.
y.b.- "B" No aceptar el ofrecimiento.
- 4) x.a.- La operadora hace la rellamada sobre el "A" y establece la comunicación con "C".
x.b.- La operadora se sale de la línea intervenida.
y.a.- La operadora hace la rellamada sobre el "B" y establece la comunicación con "C".
y.b.- IDEM x.b.
- 5) x.a.- Terminación de la llamada "A" cuelga.
y.a.- "C" y "B" cuelgan.

Resultados:

- 1) Verificar la comunicación.
- 2) "A" y "B" están en comunicación con la operadora y escuchan el tono de oferta.
- 3) x.a./Y.a. Verificar que se anuncie el cuelgue en el puesto de operadora por indicación de lámpara.
x.b./Y.b. "A" y "B" continúan su conversación.
- 4) x.a. (Y.a.)- "A" ("B") recibe corriente de llamada y des-cuelga, estableciendo comunicación con la línea "C" que solicita la llamada.
x.b./Y.b "A" y "B" dejan de recibir el tono de oferta.
- 5) Verificar que la línea se libera.

5.4 Facilidades.

4.a) Título de la Prueba: Facilidades de Línea.

Requisitos: - Tener datos de alta abonados con línea normal.

Objetivo: - Prueba y verificación de diferentes facilidades asignadas a una línea.

Procedimientos:

- 1) Usar el requerimiento de operador PW 11
87:DN=K'xxxxx, FAC
Donde: COM 87 = MODIFY SINGLE SUBSCR
FAC = FACILIDAD ASIGNADA O RESTRINGIDA,
Según:

- a) Línea suspendida (contrato cancelado): INTCP = CCTR
 - b) Línea fuera de servicio: LOOS = ADD
 - d) Línea ordinaria como teléfono de alcancía: CBX = ADD: pa
ra que el teléfono de alcancía no reciba llamadas, agre--
gar la restricción: INTCP=TRSTR.
- 2) a,b, y c.- Efectuar llamadas desde y hacia cada uno de ta--
les abonados.
- d,x.- Efectuar llamadas: local/saliente/entrante; restringi
da a larta distancia (9x); terminante restringidas, -
acceso a 02 y 09.
 - d,y.- Asignar la facilidad restricción al 02 y 09 para una-
alcancía: 87 DN = K'xxxxx, ORPER = 7on.
 - d,z.- Probar la restricción total a LADA 02,09,9x.
- e.- Línea de mantenimiento: MNTL=ADD.
- 3) Regresar a su posición original al abonado en prueba.

Resultados:

1) Respuesta del sistema.

Identificación:

EN = I'XXX&XX

CLASE PREVIA:

SSIG = CBSET.

CLASE ACTUAL:

a): CCTR

b): BP

c): LOOS
SSIG=CBSET

- 2) a). Esta facilidad enruta las llamadas hacia la máquina - de mensajes.
- b). Al tratar de llamar desde este abonado se recibirá tono de ocupado; y al llamar hacia este abonado se recibirá mensaje o tono de ocupado.
- c). Con esta facilidad se restringe el servicio al abonado; puede hacer llamadas, pero no recibirlas. El llamante - deberá recibir mensaje de que este abonado está fuera - de servicio o tono de ocupado.
- d,x).- Las llamadas local, saliente 02 y 09 deben estable-- cerse correctamente.
- Las llamadas entrantes o terminantes así como acceso a- 9X deben estar restringidas.
- d,y).- Resultados en V D U.
- d,z).- Restricción total a larga distancia.
- e). Con esta facilidad el abonado puede recibir y generar - llamadas sin ser tasadas.
- f).- Al marcar el número con categoría de cambiado se reci- be un tono de ocupado.
- 3) Acción exitosa en V.D.U., según el caso: 87: DN=K'xxxxx, - FAC = REM;

BADP = REM; CBX = REM;
LOOS = REM; ORPER = REM; (REM=REMOVE)
MNTL = REM; INTCP = REM;

4.b) Título de la Prueba: Marcación.

Requisitos: - Contar con aparatos de multifrecuencia disco y combinados.

Objetivo: - Asignar el tipo de señalización de línea que habrá de tener el abonado y comprobar que esta facilidad solo funciona con su respectivo tipo de aparato.

Procedimientos:

- 1) Asignar las facilidades con el tipo de señalización de línea que habrá de tener el abonado, mediante:

```
PW11  
MODIFY-SINGLE-SUBSCR  
DN=K'xxxxxxx SSIG = PBSET (o DLSET o CBSET)
```

Donde:

xxxxxxx = número de directorio local.

PBSET = señalización con botonera.

DLSET = señalización con disco.

CBSET = señalización combinada.

- 2) Efectuar llamadas desde el abonado asignado con esta facilidad y con el tipo de apartado adecuado a la señalización asignada.
- 3) Efectuar llamadas desde el abonado asignado con esta facilidad pero con el tipo de aparato diferente a la señalización asignada.

Resultados:

- 1) Facilidad de marcación de abonado modificada segun identifi
cación:

EN = I'XXXX&YY

CLASE PREVIA:

SSIG = DLSET (o PBSET o CBSET)

CLASE ACTUAL:

SSIG = PBSET (o DLSET o CBSET)

- 2) La llamada será establecida.

- 3) La llamada no progresa.

4.c) Título de la Prueba: Control Remoto (Facilidades de Control Re
moto).

Requisitos: - Aparato multifrecuencia.

Objetivo: - Comprobar el funcionamiento de las facilidades bajo con-
trol del abonado.

Procedimiento:

- 1) Activar el despertador descolgando el teléfono y marcando:

*55HHMM#

Donde:

HH=HORA (00-23)

MM=MINUTOS (00-59).

- 2) El abonado es llamado a la hora registrada y descuelga.

- 3) Activar el despertador como un paso 1 y no descolgar al pri

mer intento de llamada del despertador, responder al segundo intento.

- 4) Activar de nuevo la facilidad y no responder en los dos intentos.
- 5) Activar de nuevo la facilidad con el objeto de cancelarla - marcando:
#55#.

Resultados:

- 1) Cuando la facilidad es aceptada el abonado recibe tono de reconocimiento.
- 2) El abonado es despertado a la hora requerida + / - 5 min.
- 3) Cuando el abonado no responde al despertador el sistema intentará llamarlo por segunda ocasión aproximadamente 5 min. mas tarde.
- 4) La petición es cancelada y el sistema envia reporte al TTY.
- 5) El abonado no tiene registrada ninguna petición.

5.5 Tonos y Mensajes.

5.a) Título de la Prueba: Tonos y Mensajes.

Subtítulo de las Pruebas:

- 1) Número no existente.
- 2) Número cambiado.
- 3) Hora.
- 4) Número cancelado.

Requisitos:

- 1) Número de prueba.
- 2) Máquina de mensaje y abonado cuyo número tenga categoría de cambiado.
- 3) Cualquier tipo de aparato y máquina de mensajes.
- 4) Abonado con contrato cancelado y máquina de mensajes.

Objetivos:

- 1) Recibir tono de ocupado sobre el llamante.
- 2) Verificar que al marcar un número con categoría de cambiado se reciba un mensaje o tono de ocupado.
- 3) Verificar el mensaje de la hora.
- 4) Verificar que al llamar a un abonado cancelado se debe de - recibir un mensaje de tono de ocupado.

Procedimientos:

- 1) Marcar un número no existente.
- 2) Marcar un número con categoría de cambiado.
- 3) Marcar 03.
- 4) Marcar un número cancelado.

Resultados:

- 1) Tono de ocupado al llamante.
- 2) Mensaje o tono de ocupado.
- 3) Mensaje de la hora.
- 4) Tono de ocupado o mensaje.

Nota: Verificar tonos según tabla anexa.

IDENTIDAD DE LA PRUEBA

VERIFICACION DE TONOS

SEÑAL	FRECUENCIA	TIEMPO DE EMISION	TIEMPO DE SILENCIO	TIEMPO DE CICLO	RESULTADO DE PRUEBA	OBSERVACIONES
TONO DE MARCACION	425 Hz	CONTINUO	-----	-----		
RETORNO DE LLAMADA	425 Hz	1,0 SEG.	4,0 SEG.	5,0 SEG.		
TONO DE OCUPADO	425 Hz	0,25 SEG.	0,25 SEG.	0,25 SEG.		
TONO DE CONGESTION	425 Hz	0,25 SEG.	0,25 SEG.	0,5 SEG.		
TONO DE OFERA O INTERVENCION	425 Hz	0,17 SEG. 0,50 SEG.	0,17 SEG. 0,17 SEG.	1,0 SEG.		
CORRIENTE DE LLAMADA	25 ₋ 5Hz	1,0 SEG.	4,0 SEG.	5,0 SEG.		
VOLTAJE DE LA CORRIENTE DE LLAMADA	90V ₋ 5%.	-----	-----	-----		

COMPLEMENTO DE PRUEBA 5.5.a.

5.6 Casos de Tráfico.

6.a) Título de la Prueba: Llamadas de Tránsito.

Requisitos: - Abonados distantes.

Objetivo: - Verificar curso de llamadas TANDEM y CALD a través del S1240.

Resultado:

✓ Checar que la llamada se esté cursando por el S1240, verificando conversación directamente en el distribuidor principal con una audffono y un condensador en serie.

6.b) Título de la Prueba: Llamadas con Teléfono de Alcanfca.

Objetivo: - Verificar el funcionamiento de la alcanfca y los límites - de tiempo cuando estos se alcanfcan.

Requisitos:- Contar con un aparato de alcanfca y máquina de mensajes. - Tener un abonado dado de alta con la categorfa de alcanfca.

Procedimiento:

- 1) Tratar de establecer una llamada de larga distancia desde - el aparato de alcanfca.
- 2) Establecer una comunicación urbana, introduciendo la moneda correspondiente.
- 3) Colgar antes de alcanzar el límite de tiempo de 3 minutos.
- 4) Establecer una comunicación urbana con un tiempo de dura- -

ción mayor a 3 minutos.

Resultados:

- 1) Tono de ocupado al abonado con esta categoría.
- 2) Se establece la comunicación y se cobra la llamada.
- 3) Verificar liberación descolgando de nuevo y obteniendo el tono de invitación a marcar.
- 4) Cuando el tiempo llegue a su límite (3 minutos) se escuchará un mensaje indicando depositar otra moneda para poder continuar hablando.

6.c) Título de la Prueba: Prefijos.

Requisitos: - Lista de prefijos manejados por cada ruta.

Objetivo: - A) Comprobar que se puedan realizar llamadas utilizando to dos los prefijos planeados para la central.

B) Verificar que el sistema informe al abonado, por medio de tono de ocupado o mensaje grabado, que marco una serie o clave inexistente.

Procedimiento:

- a) Efectuar llamadas con cada uno de los prefijos existentes.
- b) Marcar un prefijo no existente.

Resultados:

- A) Todos los prefijos mencionados deben tener acceso.
 - B) El sistema enviará tono de ocupado o un mensaje grabado al abonado, para informarle que verifique su número.
- En cualquier caso el abonado "A" podrá volver a marcar una vez que cuelgue.

6.d) Título de la Prueba: Prueba de Timbre.

Requisitos: - Teléfono de prueba.

Objetivo: - Verificar corriente de llamada y código 00 para foráneas - y 001 para área metropolitana.

Procedimiento:

- 1) Discar (00) 001.
- 2) Después de escuchar el retorno de llamada, colgar.
- 3) Descolgar.

Resultados:

- 1) Retorno de llamada.
- 2) Corriente de llamada.
- 3) Tono de ocupado.

5.7 Operación y Administración.

7.a) Título de la Prueba: Crear y visualizar una línea de abonado.

Requisitos: - a) Conocer el número de equipo y directorio que se va a asignar.

b) Tener una línea no asignada.

Objetivo: - Crear una línea de abonado y visualizar sus características asignadas.

Procedimiento: (CON. 85)

1) Crear un nuevo abonado.

Teclar CNTLB, PWII, ONTLC.

```
85: CREATE SINGLE SUBSCR: DN=K'd1,EN=H'md&nt,FAC1,FAC2,  
...FACn;
```

Donde:

d1=número de directorio, hasta 7 dígitos de 0 al 9.

md1&nt=número de equipo.

Con:

md1=dirección de la Red del Módulo de Líneas al cual pertenecerá la línea creada, ya sea en valor hexadecimal (0000 a FFFF) o decimal.

nt=número de abonado dentro del módulo o número de dispositivo (00 a 60).

FAC1, FAC2,....., FACn son las facilidades asignadas al abonado creado, según.

2) Visualizar al abonado creado (COM 88).

Teclar CNTLB, PWII, CNTL C.

88: DISPLAY-SINGLE-SUBSCR: DN=K'd1,EN=en;

donde: d1 y en IDEM i.

3) Efectuar llamadas desde el abonado creado, con aparato de -
multifrecuencia y con aparato de disco.

Resultados:

1) El abonado forma parte del sistema con sus respectivas características e identificación.

2) Se muestran en la VDU todas las facilidades que le fueron -
asignadas al abonado.

3) Las llamadas son exitosas tanto desde aparato de multifre-
cuencia como de disco.

7.b) Título de la Prueba: Dar de baja una (s) línea (s) de abonado (s).

Objetivo: - Verificar que al dar de baja un abonado, no tenga servicio -
saliente ni entrante.

Requisitos: Conocer el número de directorio y número de equipo de la línea de abonado que se va a dar de baja.

Procedimiento:

- 1) Promover al abonado (COM. 86).

CTLB, P W, CTLC

86: REMOVE-SINGLE-SUBSCR

DN=K', EN=H'.....;

- 2) Tratar de efectuar una llamada desde el abonado dado de baja.
- 3) Tratar de establecer una llamada al abonado dado de baja.

Resultados:

- 1) El abonado con tal identificación queda fuera del sistema, además se muestran en la VDU las facilidades con que contaba la línea suprimida.
- 2) El abonado recibe tono de ocupado.
- 3) El abonado llamante recibe tono de ocupado.

7.c) Título de la Prueba: Modificar una Línea de Abonado.

Requisitos: - 1) Tener una línea creada.

- 2) Conocer el número de directorio y de equipo de la línea que se va a modificar.

Objetivo: - Efectuar cambios en las facilidades del abonado.

Procedimiento:

- 1) Modificar al abonado: (COM 87).

CTLB, PW 11, CTL C, MODIFY-SINGLE-SUBSCR: DN=K'....,FAC 1,
FACN.

Donde:

FACN son las facilidades a asignar o modificar sobre la línea escogida, según Tabla X.

Resultado:

- 1) Se muestran las características del abonado modificado.
 - a) Identificación.
 - b) Facilidades previas.
 - c) Facilidades actuales.

TABLA X: CARACTERISTICAS, FACILIDADES Y RESTRICCIONES PARA LINEA DE ABONADO NORMAL.

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>
DN	(&)	Número de directorio.
INTCP		Intercepción.
	CCTR	Contrato cancelado.
	CNBR	Número cambiado.
	REM	Remover facilidad.
* DTL		Línea de datos.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
* ML		Línea de Mantenimiento.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
* CBX		Alcancía.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
* HL		Línea directa.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
	MDFY	Modificar facilidad.
	* DRTD	Facilidad directa o inmediata.
	* DLYD	Facilidad no inmediata.
	* (&)	DN de abonado llamado.
BP		Mal pagador.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
LOSS		Línea fuera de servicio.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
* PRIOR		Línea prioritaria.
	ADD	Agregar facilidad.

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>
	REM	Remover facilidad.
* ORPER		Restricción permanente de origen.
	* SSO	Servicio local.
	* ZON	Llamadas de zona.
	* NAT	Llamadas nacionales.
	* NCA	Llamadas no permitidas.
	REM	Remover facilidad
* ORHWK		Restricción por hardware de origen.
	* SSO	Servicio local.
	* ZON	Llamadas de zona.
	* NAT	Llamadas nacionales.
	REM	Remover restricciones.
ORSWK		Restricción por software de origen.
	SSO	Servicio local.
	ZON	Llamadas de zona.
	NAT	Llamadas nacionales.
	DACT	Desactivación de restricciones.
* TRSTR		Restricción terminal.
	ADD	Agregar facilidad.
	REMM	Remover facilidad.
* OOB5		Observación de origen.
	* LOCAL	Resultado enviado a central local.
	REM	Remover facilidad.
* TOBS		Observación terminal.
	* LOCAL	Resultado enviado a central local.
	REM	Remover facilidad.
* MLC		Observación de llamada maliciosa.
	* LOCAL	Reporte local.
	* CENTRAL	Reporte centralizado.
	REM	Remover facilidad.

Continúa....

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>
ABS		Servicio ausente.
	ACT	Activar facilidad.
	DACT	Desactivar facilidad.
* FTF		Fijación de transferencia.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
	MDFY	Modificar facilidad.
	ACT	Activar facilidad.
	DACT	Desactivar facilidad.
	* (&)	DN cuando la llamada recibida va a ser transferida, (no aplicable para: REM, ACT ni DACT).
* KEYNR		Número clave.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
	MDFY	Modificar facilidad.
	* (&)	Número (no aplicable a REM).
* NTCO		Tasación no descrita.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
WUP		Servicio de despertador.
	ACT	Activar facilidad.
	DACT	Desactivar facilidad.
	(&)	HH (hora; no aplicable a DACT).
	(&)	MM (minutos: no aplicable a DACT).
* CFR		Facilidad de conferencia.
	ADD	Agregar facilidad.
	REM	Remover facilidad.
* SSIG		Tipo de señalización.
	* DLSET	Disco.
	* PBSET	Botonera.
	* CBSET	Combinada.

Continúa....

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>
* CACO		Terminación de llamada.
	* CWTG	Llamada de espera.
	* CCMB	Intento con ocupado.
	REM	Remover facilidad.
* HLDTF		Retención y transferencia.
	* CSHLD	Retención para consulta.
	* CONVTF	Transferencia de conversación.
	REM	Remover facilidad.
ANNUL		Anulación de la facilidad de control remoto.

* Nota: Considerar en forma particular los parámetros y nemónicos marcados con * para cuando se use el comando CREATE-SINGLE-SUBSCR.

7.d) Título de la Prueba: Prueba de un Grupo PABX.

Objetivo: - Verificación de la facilidad PABX.

Requisitos: - Tener creado un grupo de PABX.

Procedimiento:

- 1) Verificar el contador de abonado.
- 2) Realizar una llamada entrante al número de directorio global (GDN) desde un número exterior al grupo PABX.
- 3) Realizar una llamada entrante al GDN estando ocupado, pero al menos con uno de los componentes del grupo PABX libre.
- 4) Realiza una llamada entre componentes del grupo PABX.
- 5) Verificar contador de IDN.
- 6) Realizar una llamada lada y una urbana desde abonados del grupo PABX.

Resultados:

- 2) La llamada llega al número marcado.
- 3) La llamada es ofrecida a alguno de los integrantes del grupo PABX que este libre.
- 4) La llamada llega al número marcado.
- 5) El contador del IDN debe incrementarse en uno.
- 6) La llamada llega al número marcado.

7.e) Título de la Prueba: Crear, Ampliar y Visualizar un Grupo PABX.

Requisitos: - Tener dadas de baja al menos dos líneas de abonados normales.

Objetivo: - Verificación de la función y alta de un grupo PABX.

Procedimiento:

1) Crear un PLAN-PABX:(COM 59).

CTLB, PW11, CTLC, 59: CREATE-PABX-PLAN: GND=K'd1, GEN=H'md1&nt,
FACN;

Donde:

GEN=número de equipo general.

GND=número de directorio general del grupo.

La descripción de su valor es similar al de las pruebas de abonado normal.

FACn=facilidades asignadas al grupo PABX.

2) Asignar líneas al plan PABX. (COM. 63).

CTLB, PW11, CTLC, 63: EXTEND-PABX-PLAN:

GND=K'd1, número de directorio general del grupo.

IDN=K'd1, número de directorio de la primera línea individual.

IEN=H'md1&nt, número de equipo de la primera línea individual.

IDN2=K'd1, segundo número de directorio individual.

IEN2=H'md1&nt, segundo número de equipo individual.

FACIL=NONE, (si se van a asignar facilidades al abonado en particular).

FACIL=GNRL, (si el abonado tiene las facilidades del PLAN-PABX o FACH).

Nota: Con este comando puede extenderse un grupo PA_X de 5 líneas.

La descripción de directorio y equipo es similar al de abonados normales.

3) a. Visualizar el plan PABX creado: (COM. 61).

```
CTLB, PW11, CTLC, 61: DISPLAY-PABX-PLAN: GND=K'd1, GEN=H'  
md1&nt, LIST;
```

b. Visualizar las líneas que constituyen el plan PABX:

```
CTLB, PW11, CTLC, 65: DISPLAY-PABX-LINE:GDN=K'....,GEN=H'  
....,IDN=K'.....,IGN=H'.....,FEAT;
```

Resultados:

- 1) Después de que el comando es aceptado, aparece el mensaje de reconocimiento al comando ejecutado; en el mismo se indica que el plan PABX se ha incorporado al sistema con su correspondiente identificación y facilidades asignadas.
- 2) El resultado será desplegado en forma individual (línea por línea).
Si aparece el nemónico fácil en la pantalla del VDU no aparecerán las facilidades si no aparece, las facilidades aparecerán.
- 3) a. En la pantalla se mostrara la lista de identificación (GND, IDN, GEN, IEN) de las líneas que componen el plan PABX y las facilidades que tiene el GND.

- b. El sistema enviara un reporte al operador indicándole - todos los abonados que constituyen al PABX y las facilidades que cada uno tiene agregadas.

7.f) Título de la Prueba: Modificar un Plan o una Línea PABX.

Requisitos: - Tener creado un plan PABX y conocer su identificación.

Objetivo: - Suprimir o agregar facilidades existentes para el PABX.

Procedimiento:

- 1) De acuerdo con la Tabla X, elegir facilidades permitidas - para el PABX.

- 2) a. Introducir el comando (60):

PW11, MODIFY-PABX-PLAN: GDN=K'd1, FAC=ADD o REM.

- b. INTRODUCIR EL COMANDO (64):

PW, MODIFY-PABX-LINE:

GDN=K;...,GEN=H'...,IDN=K'...,LEN=H'...,FAC=ADD o REM.

- 3) Efectuar llamadas desde y hacia los abonados pertenecientes al PABX.

Resultados:

- 2) a y b: Después de aparecer en la pantalla la identificación del grupo o líneas PABX, se mostraran tanto las facilidades existentes antes de la modificación como las facilidades - actuales ya modificadas.

- 3) Las llamadas resultarán exitosas o en caso contrario el abonado llamante recibirá tono o mensaje según el tipo de facilidad o restricción modificada.

7.g) Título de la Prueba: Reducir un Plan PABX.

Objetivo: - Quitar líneas y/o troncales al Plan PABX.

Requisitos: - a) Tener datos de baja al menos dos líneas de abonados normales.
b) Tener creado un plan PABX.

Procedimiento:

- 1) Reducir un plan PABX:

```
PW11, 66;REDUCE-PABX-PLAN:GND=K'...,GEN=H',IDN=K'...  
IEN=H'...,IDN2=K'.....,IEN2=H'.....  
(Hasta 5 líneas o troncales).
```

- 2) Visualizar el plan PABX reducido.

Resultados:

1 y 2: El plan PABX se visualiza en la pantalla, sin las líneas o troncales reducidas;

Las facilidades mostradas dependerán de aquellas que ha ya tenido el abonado: enlace eliminado.

7.h) Título de la Prueba: Dar de baja a un Plan PABX.

Objetivo: - Verificación de la función para remover un grupo PABX.

Requisitos: - Contar con un grupo PABX creado.

Procedimiento:

- 1) Teclar PW11, 62:REMOVE-PABX-PLAN: GDN=K'.....,GEN=H'....;
- 2) Hacer llamadas al GDN.

Resultado:

- 1) Se muestra en la pantalla la identificación y facilidades - del PABX removido.
- 2) Tono de ocupado, las llamadas no deben ser exitosas.

7.i) Título de la Prueba: Creación de un Grupo de Troncales.

Objetivo: - Crear un grupo de troncales con todo y sus característi--cas funcionales, ya sea de entrada o salida.

Requisitos: - Conocer la identidad del grupo de troncales que se va a - asignar a este grupo.

Procedimiento:

- 1) Crear un grupo de troncales de entrada:
CNTL 8, PW 31, CNTL C,89: CREATE-INCTKG: (Parámetro=Memóri--co o Valor, según tabla W.

2) Crear un grupo de troncales de salida:

CNTL B, CNTL C, 100:CREATE-OGTKG: (Parámetro=Nemónico o Valor, según tabla N).

Resultado:

- 1) El sistema reportará las características del grupo de troncales de entrada creado.
- 2) IDEM 1 para troncales de salida.

Referencia: Tabla W y N.

7.j) Título de la Prueba: Modificación de las Características de un Grupo de Troncales.

Objetivo: - Modificar una o más características de un grupo de troncales de entrada o salida.

- Requisitos:-
- a) Tener creado y conocer la identidad de un grupo de troncales.
 - b) Poner tal grupo de troncales en estado fuera de servicio.

Procedimiento:

1) Modificar un grupo de troncales de entrada:

CNTL B, PW 31, CNTL C: 0090: MODIFY-INCTKG: (Parámetro=Nemónico o Valor, según tabla W);

2) Modificar un grupo de troncales de salida:

CNTL B, PW31, CNTL C: 0095, MODIFY-OGTKG: (Parámetro=Nemónico o Valor, según tabla N);

Resultados:

1 y 2) En la pantalla se mostrarán tanto las características previas como los actuales asignadas al grupo de troncales.

Referencia: Tabla W y N.

TABLA N (OGTKG)

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>BASE</u>	<u>VALOR</u>
LTKRMID	-	Identidad del elemento de control administrador de recursos de troncal lógica.	H	H'0000/
GYIELD	(Ver nota 1)			
		Elemento de evidencia.	-	-
	OWN	Propio con prioridad.	-	-
	OTHER	Otro con prioridad.	-	-
GTIME	(Ver nota 1)			
		Tiempo de evidencia.	0/150	
		Tiempo en perfodos de 100 ms.		
HUNTING	-	Método de búsqueda.		
	SEQTL	Inicia siempre con la <u>pr</u> imer troncal libre.	-	-
	CYCL	Inicia donde el aterior termina.		
	RAND	Inicio aleatorio.		

Nota 1: Los parámetros GIELD y GTIME se usan solo para troncales bidirec
cionales. Además:

Si GYIELD=OWN La toma de entrada es negada.

Si GYIELD=OTHER El establecimiento de la llamada de salida se
efectua en la troncal.

Nota 2: Además de los parámetros indicados en esta tabla, considerar en-
forma similar los siguientes citados en la Tabla W.

TKG, DIRECTN, HWTYPE, TKSIGT, SIGSEL y RSIG.

TABLA W (INCKY)

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>BASE</u>	<u>VALOR</u>
TKG		Identidad del grupo de troncal.	D	0/4095
			H	0/OFFF
RTE		Identidad de la ruta.	D	0/4095
			H	0/OFFF
DIRECTN	INC	Entrada.		
	BW	Bireccional.		
HWTYPE		Tipo de Hardware de troncal.		
	PCM	Modulación por pulsos codificados (troncal digital).		
	FWEM	Electromecánica a 4 hilos.		
TKSIGT		Tipo de señalización de la troncal.		
	PCLDMFCM	Multifrecuencia de México, lazo desconectado de pentaconta.		
	R2M	Señalización R2 de México.		
	FWEMRAMM	Cuatro hilos de México electromecánica con máquina de mensaje.		
		Selector de señalización.		
SIGSEL	PCLDMINC	Lazo de entrada desconectado de pentaconta.		
	R2MINC	R2 de entrada.		
	EMINC	Electromecánica de entrada.		
		Registro de señalización.		
RSIG	NONE	Ninguno.		
	MFP	Pulsos de multifrecuencia.		
	R2M	R2 México.	D	0/255
	ACTGORIG	Origen de contabilidad	D	0/255
		Origen de tasación.	D	1/127
CHRGORIG		Origen de la numeración.	D	0/255
PREPT		Tipo de preparación de dígitos.		
	ADD	Agregar dígito (S).		
	SUPSS	Suprimir dígito (S).		
	CHG	Cambiar dígito (S).		

7.k) Título de la Prueba: Incrementar Enlaces y Visualizar un Grupo de Troncales.

Objetivo: - Aumentar hasta dieciseis troncales en un grupo de entrada- o salida, confirmandolo visualmente.

Requisitos:-

- Conocer los numeros de equipo de los troncales.
- Tener creado un grupo de troncales en el sistema.
- Las troncales que se van a adicionar deben de estar en estado o fuera de servicio.

Procedimiento:

- Ampliar un grupo de troncales de entrada:
0093: EXTEND-INCTKG: TKG=D'.....,EN1=H'.....,EN16=H'.....;
- Ampliar un grupo de troncales de salida:
0098: EXTEND-OGTKG: TKG=D'.....,EN1=H'.....,EN16=H'.....;
- Visualizar un grupo de troncales de entrada:
0092: DISPLAY-INCTKG: TKG=D'.....,FEATURES o ENLST o STATE.
- Visualizar un grupo de troncales de salida:
0097: DISPLAY-OGTKG: TKG=D'.....,FEATURES o ENLST o STATE.

Resultado:

- Listado de numeros de equipo asignados.
- Cuando en el comando se introduce FEATURES el listado- es: Características actuales segun tabla W para troncales de entrada y segun tabla N para las de salida.
 - Cuando se introduce ENLST se obtiene el listado de 30- numeros de equipo de troncales de entrada o salida, -

según el caso.

- c. Cuando se introduce STATE se enlistarán las troncales con su respectivo estado (AVFREE, READY, etc.).

7.1) Título de la Prueba: Poner Troncales o Grupo de Troncales Disponibles.

- Requisitos:** - a) Conocer la identidad de la troncal o grupo de troncales que se desee poner en tráfico.
b) Tales troncales han de encontrarse en estado fuera de servicio.

Objetivo: - Poner en tráfico una troncal o grupo de troncales ya sea de entrada o de salida.

Procedimiento:

- 1) Introducir los comandos:

```
CNTLB, PW31, CNTLC,118: PUT-TRUNK-AVFREE: EN =H'....TRALLWD;  
CNTLB, PW31, CNTLC,120: PUT-TKG-AVFREE: TKG=D'.....TRALLWD;
```

- 2) Efectuar llamadas a tales rutas.

Resultados:

- 1) En la pantalla aparecera la identificación de la troncal o grupo de troncales que cambiaron de estado.
2) Para el caso de una sola troncal unicamente pasará una llamada.
Para un grupo las llamadas deberán ser exitosas.

Referencia: Tabla M.

TABLA M

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>BASE</u>	<u>VALOR</u>
EN	-	Número de equipo. Dirección de la RED.	- H	H'000/H'FFFF 1/30
		Número terminal.	D	
FRL	-	Liberación forzada.	-	-
TKG	-	Identidad del grupo de troncales.	D	0/4095
TRALLWD	-	Tráfico permitido.	-	

TABLA P

<u>PARAMETRO</u>	<u>NEMONICO</u>	<u>SIGNIFICADO</u>	<u>BASE</u>	<u>VALOR</u>
TKG	-	Identidad del grupo de troncales.	D	0/4095
FEATURES	-	Características del grupo de troncales.	-	-
ENLST	-	Lista de equipo de troncal.	-	-
STATE	-	Estado de cada equipo de troncal.		

7.m) Título de la Prueba: Poner fuera de servicio una Troncal o Grupo de Troncales.

Requisitos: - Conocer el número de equipo de la troncal que se desea poner fuera de servicio; conocer la identidad del grupo de troncales.

Objetivo: - Poner fuera de servicio un grupo de troncales o una troncal en particular (sea de entrada o de salida); verificar que la troncal no se puede utilizar para tráfico.

Esta prueba es válida para troncales de entrada o salida.

Procedimiento:

1) Introducir uno de los siguientes comandos:

117:PUT-TRUNK-READY:EN=H'.....,FRL;

119:PUT-TKG-READY:TKG=D'.....,FRL;

2) Realizar llamadas hasta esas rutas.

Resultado:

1) El sistema enlistará las troncales que cambiaron de estado:

EN1=H'.....

EN2=H'.....

⋮

EN16=H'.....

2) Llamadas no exitosas.

Referencia: Tabla M.

7.n) Título de la Prueba: Reducir y Suprimir un Grupo de Troncales.

Objetivo: - Disminuir el número de troncales hasta suprimir un grupo - de troncales.

- Requisitos:-
- a) Tener creado un grupo de troncales.
 - b) Conocer la identidad del grupo de troncales que se va a reducir y suprimir.
 - c) Poner el grupo de troncales que se desea reducir en estado de fuera de servicio.

Procedimiento:

- 1) Reducir un grupo de troncales de entrada:
94:REDUCE-INCTKG:TKG=D'.....,EN1=H'.....,EN16=H'.....;
- 2) Reducir un grupo de troncales de salida:
99:REDUCE-OGTKG:TKG=D'.....,EN1=H'.....,EN16=H'.....;
- 3) Suprimir un grupo de troncales de entrada:
91:REMOVE-INCTKG:TKG=D'....;
- 4) Suprimir un grupo de troncales de salida:
96:REMOVE-OGTKG:TKG=D'.....;

Resultados:

- 1) En la pantalla se enlistarán los números de equipo de entrada reducidos.
- 2) IDEM 1 para el equipo de salida.

3) El sistema reportará la lista de troncales de entrada removidas, así como las facilidades que tuvo asignadas previamente, (Ver Tabla W).

4) IDEMa3 para troncales de salida. (Ver Tabla N).

Referencias: Tabla W, N y M.

5.8 Tasaczon.

8.a) Título de la Prueba: Facturación Local y Larga Distancia.

Requisitos: - Dos cintas magnéticas.

Objetivo: - Verificar que la cinta magnética para la facturación local y larga distancia, contenga grabados los datos de tarificación de los contadores de los abonados. Además comprobar que la tasación detallada se realiza correctamente.

Procedimientos:

1) Montar una cinta en cada unidad de cinta magnética, tal cinta debe tener habilitación de escritura. Poner ON LINE tasados unidades de cinta.

2) Habilitar cada una de las unidades de cinta mediante:

CTLB

PW22

CTLC

MOUNT-MAGTAPE: MTDEVNAM= mtdev

VOLID = volid

OWNID = ownid

MOUNT;

Donde:

MTdeV=MTA1 o MTA4 para la unidad de cinta magnética correspondiente al PyLOC.

MTB1 o MTB4 para la unidad de cinta magnética correspondiente al PyLOC.

MTB1 o MTB4 OD para la unidad de cinta magnética correspondiente al PyLOC.

MTB1 o MTB4 OD para la unidad de cinta magnética correspondiente al PyLOC.

MTB1 o MTB202 para la unidad de cinta magnética correspondiente al PyLOC.

Volid = Representa al nombre de la cinta; máximo 6 caracteres (telmex).

Omnid = A (caracteres DUMMY) (BACKUP).

Voltype = H' 2000 para tasación local.

H' 1404 para facturación detallada.

- 3) Transferir los datos de todos los contadores de los aborados desde disco hacia las dos cintas por medio del comando:

CTLB PW13 CTLC

TRANSFER-ALISUB-BLOCK:

TIPO=LOC o LD

- 4) Deshabilitar las cintas después determinada la transferencia, por medio del comando:

CNTLB PW22 CNTLC

UNMOUNT-MAGTAPE: MTDEVNAM = mtde

Donde:

mtde = idem (2).

- 5) Regresar cada una de las cintas al punto de carga después de recibir respuesta de los comandos anteriores.
- 6) Retire la cinta.
- 7) Enviar una cinta al departamento de facturación para su aprobación.
- 8) Realizar diferentes tipos de llamadas de larga distancia y anotar los números utilizados la fecha y duración de cada llamada (91,95,98).
- 9) Mandar imprimir el contenido de la cinta magnética para comprobar la facturación de las llamadas efectuadas.

Resultados:

- 1) Las cintas deben quedar bien colocadas, señalizándose en cada unidad de cinta en forma visual.
- 2) La cinta no debe moverse cuando el comando se ejecute. La cinta esta en posición de punto de carga y lista para empezar a grabar o sea que ya esta inicializada.
- 3) La unidad de disco va escribiendo todos los bloques en la cinta notándose en el movimiento de esta última.

4) Las cintas quedan en disposición de ser sacadas de la unidad de cinta.

5) Las cintas quedan enrolladas.

6,7,8) Ninguno.

9) La facturación aplicada debe aparecer correctamente en las cintas de tasación.

Notas: Cada procesador tiene una unidad de cinta en estado activo y otra de respaldo.

Las unidades de cinta MTA1, MTA4, MTB1 y MTB4 están asignadas para la facturación detallada.

Cuando una unidad activa es puesta fuera de servicio la cantidad de respaldo toma su lugar.

Existen 2 P y L'S OC y OD; entonces hay 2 cintas MTA y 2 MTB.

La primera cinta que se anote ya sea por el lado A;B sera la que se ponga activa y por tanto la otra sera la de respaldo.

Cada bloque de facturación detallada se grabará siempre primero en MTA y luego en MTB.

Cuando el sistema detecta fin de cinta el respaldo entra como activa y empieza a facturar.

8.b) Título de la Prueba: Visualizar el Contador de un Abonado.

Requisitos: - Conocer el número de directorio del abonado seleccionado.

Objetivo: - Verificar el contenido del contador de un abonado, con fines de facturación.

Procedimientos:

1) Teclar:

NCTLB

PW13

CNTL C

2) Pedir el valor actual del contador del abonado por medio del comando:

DISPLAY-SUB-METER=K'dn1

Donde:

dn1 = es el número de abonado y está formado por hasta 7 cifras con valores entre 0 y 9.

3) Realizar una llamada con contestación del lado llamado y cuelgue de ambos aparatos.

4) Repetir el paso (2) para visualizar el contenido del contador.

5) Realizar una llamada sin contestación.

6) Repetir el paso (2) para visualizar el contenido del contador.

Resultados:

1 y 2.- El Sistema reportará:

Area funcional = Administración de registro de cargos.

EN = I'NA & NT

Donde:

EN = número de equipo.

NA = dirección de la red del módulo de líneas.

NT = número de línea dentro de este módulo.

Contador = n, valor = xxxx

Donde:

xxxx es el número de llamadas realizadas entre 0000, 9999

3.- Entra en conversación y luego se libera.

4.- El contador debe de incrementarse en el sobre su valor - original.

5.- Llamada no exitosa.

6.- El contador no debe incrementarse.

5.9 Mantenimiento.

9.a) Título de la Prueba: Visualizar Bloques de Seguridad.

Requisitos: - Tipo de SBL, identidad de la central.

Objetivo: - Mostrar bloques de seguridad según:

- a) Disponibilidad.
- b) Distribución.
- c) Listado.
- d) Falla.
- e) Estado.

Procedimiento:

1) TECLAR:

CTLB
PWOS
CTLC

2) Introducir los comandos:

2a: DISPLAY-SBL-AVAILABI:

SBL=ACEI o ALL,

2b: DISPLAY-SBL-DISTRIBU:

SBL=DTCH o ALL.

2c: DISPLAY-SBL-LIST:

SBL=ALL
STATE-IT

2d: DISPLAY-FAULTY-SEBL'S:
SBL=XXXX.

2e: DISPLAY-SBL-STATUS:
SBL=ACEL
NA=I'0216
NBR=1.

3) Teclar:
EXCH-ID=0.

Resultados:

2.a.) SBL #IT #SOS #DEFECI #TOTAL
ACEL 12 3 1 16 (Ver tabla A).

2.b.) DTCH (canal de troncal digital)
11HIT 60
(OTROS) (o)

2.c.) Lista de bloques de seguridad en tráfico: (Ver tabla B).

<u>NEMONICO</u>	<u>NA:</u>	<u>No.</u>	<u>No.</u>
ASCE	1'0000/1'0087	1	1
ASLI	1'0000/1'0007	1	60
.....	1'0000/1'0007	1	1
ACEL			
.....			
TLSR	1'001C/1'001D	1	<u>6</u>

2.d.) Identidad del SBL: (identidad de la central) + (Dirección de la RED).

2.e.) Función=Elemento de control en reserva.

ES ADO=EN TRAFICO

LCE=1'2E0

9.b) Título de la Prueba: Traducción entre bloques de seguridad -
(SBL), ITEMS REEMPLAZABLES (RIT) Y Bloques de reparación -
(RBL).

Requisitos: - Lista de bloques de seguridad.

Objetivo: - Traducir:

a) SBL a RIT

b) HIT a SBL

c) SBL a RBL

d) RIT a RBL

Procedimientos:

1) Teclar:

CTLB

PW04

CTLC

2) Introducir los comandos:

a) TRANSLAI-SBL-RIT

NA=4'0216,

NBR=1

EXCH-ID=0

COPYSET=OUTSET

- b) TRANSLAT-RLT-SBL: (COM 40)
 RIT=FILA (1/32) & BASTIDOR (1/26) & REPISA (1/8)
 & RANU A(1/61)
 EXCH-ID=0;
- c) TRANSLAT-SBL-RBL:
 SBL=ACEL
 NA=H'020E,
 NBR=1
 EXCH-ID=0;
- d) TRANSLAT-RLT-RBL:
 IDEM (b)....

Resultados:

2.a. TIPO DE RIT	FILA	BASTIDOR	REPISA	RANURA
CONV	1	5	3	57
TERY	1	5	3	43
MEMA	1	5	3	47
BPRO	1	5	3	53

2.b. RIT=FILA 2, BASTIDOR 4, REPISA 3, RANURA 13.

SBL: ACEL NA: 1'020E

2.c. RBL:

SBL:	NA:
TASL	1'024E = 590
ACTP	1'024E = 526
ACEL	1'020E = 526

2.d. RIT=FILA 2, BASTIDOR 5, REPISA 7, RANURA 29.

RBL:

SBL:

ACSW

ATCE

NA:

1'0050 = 80

1'0011 = 17

9.c.) Título de la Prueba: Basculamiento de Módulos Duplicados.

Requisitos: - Módulos activos y pasivos.

Objetivo: - Reemplazar un módulo activo por un pasivo.

Nota: Existen tres formas de efectuar tal cambio:

- a) Deshabilitando un SBL activo.
- b) Usando el comando SWITCH/OVER
- c) Provocando una falla.

Procedimiento:

- 1) Visualizar el estado de los SBLS elegidos. Anotar su identidad. (p.e. CE'S).
- 2) Deshabilitar el SBL.
- 3) Repetir paso 1.
- 4.- Introducir comando SEITCH OVER sobre SBL.
CTLB-PW06,CTLC,SWITCH-OVER: SBL=ACEL,NA=H'000,NBR=1,COPY
SET=1;
- 5) Repetir paso 1.
- 6) Quitar alimentación al SEL (CE ACTIVO).

- 7) Repetir paso 1.
- 8) Alimentar al SEL (CE ACTIVO).

Resultados:

- 1) Acción exitosa.
- 2) Los LED'S del CE se apagan y en breve tiempo se enciende un solo LED.
- 3) La dirección lógica del CE ACTIVO pertenece ahora al pasivo. El CE ACTIVO se encuentra en estado OPR.
- 4 y 6) Las 3 LEDs del CE activo se apagan por corto tiempo y de nuevo encienden solo dos indicando su cambio a pasivo. El CE pasivo enciende sus tres LEDs indicando que es el activo.
- 5) En VDU se observa que los CE'S activo y pasivo intercambian su identidad lógica:
SBL=ACEL
NA=H'0206
MS TYPE=P55
COPYSET = 0
- 7) El CE activo pasa a estado de falla, el pasivo adopta la identidad del activo.
- 8) El CE queda en estado IT (IN-TRAFFIC).

9.d) Título de la Prueba: Sustitución de un ACE.

Requisitos: - ACE Activo y Pasivo.

Objetivo: - Reemplazar un ACE activo y por otro de reserva.

Procedimiento:

TECLEAR:

CTLB, PW06, CTLC, TAKE OVER: SBL=ACEL,NA=H'0216, NBR=1;

Resultado:

Acción exitosa, reserva:

SBL=ACEL

NA=H'020E

FUNCION=LTACE

ESTADO INICIAL=IT

ESTADO FINAL=IT.

9.e) Título de la Prueba: Inicializar y Deshabilitar un SBL.

Requisitos: - Lista de bloques de seguridad.

Objetivo: - Inicializar y poner fuera de servicio un SBL.

Procedimiento:

1) Visualizar el SBL elegido.

2) Deshabilitar SBL, teclando:

CTLB,PW06, CTLC, DISABLE-SBL: SBL=ACEL, NA=H'001E, NBR=1;

3) Inicializar el SBL deshabilitado:

CTL B, PW06, CTLC, INIATILI-SBL: SBL=ACEL, NA=H'001E, NBR=1;

Resultado:

1) En tráfico, con falla o fuera de servicio.

2) SBL=ACEL

NA=H'001E

RESERVA:

SBL=ACEL

NA=H'0216

FUNCION=ACE DUPLEX

ESTADO INICIAL=IT

ESTADO FINAL=IT.

3) Acción exitosa: El SBL pasa a la condición IT, se apagan -
las alarmas de bastidor y fila donde se encuentra el SBL -
elegido.

9.f) Título de la Prueba: Visualizar y Modificar Categorías de Alarmas.

Requisitos: - Lista de categorías de alarmas.
Lista de SBL'S.

Objetivo: - Visualizar o modificar la categoría de una alarma dada a -
la que tiene un SBL en particular.

Procedimiento:

1) Para mostrar la categoría de alarmas se procede del siguiente modo:

CTLB, PW07, CTLC, DISPLAY-ALARM-CATEGORY: ALMTYPE=almtype:
0 SBLTYPE=sbltype;

Donde:

almtype=representa el nemónico del tipo de alarma (Tabla -
C).

sbltype=representa el nemónico del tipo de alarma, Bloque-
de seguridad (Tabla D).

2) Para modificar la categoría de una alarma, teclear:
(COM 0017).

CTLB, PW07, CTLC, MODIFY-ALARM-CATEGORY: ALM TYPE: (Ver Tabla
C), CLD-CAT=(URG oNURG), NEW-CAT=(URGó NURG).

Resultados:

1) CATEGORIA=NURG (ALARMA NO URGENTE).
=JGR (ALARMA URGENTE).
TIPO DE SBL = XX (Tabla B).

2) CATEGORIA ANTERIOR (OLD-CAT) = URGó NURG
NUEVA CATEGORIA (NEW-CAT) = URGó NURG.

5.10 Concentración.

10.a) Título de la Prueba: Llamadas Simultáneas en un Lice con
Abonados.

Requisitos: - Un simulador de llamadas locales (LCS).

Objetivo: - Verificar que un módulo de 60 abonados sea capaz de mane-
jar 6 llamadas simultáneas originantes y 6 llamadas termi-
nantes.

Procedimiento:

- 1) Conectar 6 canales originantes del LCS distribuidos en el módulo de abonados (conexión en el MDF).
- 2) Conectar 6 canales terminantes del LCS distribuidos en el mismo módulo de 60 abonados.
- 3) Programar las llamadas en LCS.
- 4) Verificar que las líneas y los canales del LCS funcionen correctamente.
- 5) Borrar los contadores de LCS (función o botón RESET).
- 6) Arrancar el LCS y mantenerlo funcionando durante una hora.
- 7) Parar el LCS y tomar la lectura de los contadores.
- 8) Repetir los pasos del 1 al 7 opcionalmente para otros módulos de la central.

Resultados:

1,6). Ninguno.

7,8). No debe encontrarse ninguna falla detectada en los LCS- (función 09).

Referencias:

Manual de operación del LCS.

10.b) Título de la Prueba: Llamadas Simultáneas entre abonados de diferentes LTSU'S.

Introducción.

Requisitos: - Un Simulador de llamadas locales (LCS).

Objetivo: - Verificar tráfico entre módulos de diferentes bastidores - (LTSU'S) y que sea posible manejar 14 líneas originantes - simultáneas distribuidas en un bastidor y 14 líneas terminantes distribuidas en otro bastidor.

Procedimiento:

- 1) Seleccionar 14 líneas "A" (distribuidas en los módulos pertenecientes a un bastidor y 14 líneas "B" distribuidas en los módulos de otro bastidor.
- 2) Conectar 14 canales originantes (de los primeros 16) del LCS a las líneas "A" y 14 canales terminantes (de los últimos 16) a las líneas "B".
- 3) Programar el LCS.
- 4) Verificar que las líneas y los canales del LCS funcionen correctamente.
- 5) Borrar los contadores del LCS (función 07 y botón RESET).
- 6) Arrancar el LCS y mantenerlo funcionando durante una hora.
- 7) Parar el LCS y tomar lectura de los contadores (función 08 y 09).
- 9) Repita los pasos 1 a 7 cambiando los módulos y/o bastidores.

Resultados:

1,6). Ninguno.

7). No debe encontrarse ninguna falla en el LCS.

8). IDEM 1/7.

Referencias:

Manual de operación del LCS.

10.c) Título de la Prueba: Prueba de todos los Abonados.

Requisitos: - 2 Aparatos Telefónicos con Señalización a Disco.

Objetivo: - Realizar la prueba de todas las líneas de la Central.

Procedimiento:

- 1) Efectuar la prueba en el repartidor (MDF).
- 2) Realice mínimo una llamada por línea.
- 3) Conectar aparatos a la última y a la primera línea.
- 4) Efectue una llamada desde cada aparato.
- 5) Cambiar los aparatos al DN-1 para el primer aparato y al DN+i para el segundo aparato.
- 6) Repita los pasos 4 y 5 hasta que todos los abonados vayan originando y terminando una llamada.

- 7) Reportar las líneas con fallas en caso que existan y volver a probarlas después que hayan sido corregidas.

Resultados:

1,3). Ninguno.

4,6). Todas las líneas deben originar y recibir llamadas correctamente.

10.d) Título de la Prueba: Prueba de todas las Troncales y todos los Prefijos de la Central.

Requisitos: - Documentos de Rutas y Troncales.
Documento de Distribución de Troncales en el Repartidor.

Objetivo: - Probar el funcionamiento de las troncales.

Procedimiento:

A). Troncales de entrada analógicas.

1. Con los documentos necesarios se buscara la ruta de troncales de entrada a probar.
2. Después de localizada la ruta, se iniciara a probarla, - esto se hara troncal por troncal, pero antes se checara - en el MDF, que no tenga fusibles conectados en alguna de las troncales de la ruta que se quiere probar.

Nota.- En caso que la llamada pueda ser controlada desde la central distante cada troncal, todos los fusibles de la ruta en prueba deben estar colocados y no se deben mover.

3. Desde la central distante, la cual sera la ruta a probar, se marcara un número de prueba de esta central.
4. Para rutas entrantes de larga distancia verificar el establecimiento de la llamada, la recontestación y la rellamada.
5. Ya liberado el enlace, inmediatamente la central distante volvera a marcar el número de prueba de esta central, esto con el fin de verificar que la troncal bajo prueba se libere y no se haya quedado retenida.
6. Se asegura el mismo procedimiento para probar cada una de las restantes troncales de la ruta que se esta probando, y tambien el mismo procedimiento para probar cada una de las rutas faltantes.

A1). Troncales de entrada digitales.

1. Con los documentos necesarios de la ruta de entrada a probar.
2. Pida por muestreo el estado de troncales pertenecientes a la ruta que desee probar, utilice el comando: (PH31) "DISPLAY-TRUNK; EN=H'NASTN; donde "EN" es el número de equipo de la troncal formado por "NA".
(Dirección de la RED en notación hexadecimal) y "TN" (número terminal).

A2). Prueba de prefijos:

Utilizar una troncal de cada ruta para probar todos los prefijos asociados a cada ruta, solo en caso de manejar mas de un prefijo por ruta.

3. Ponga el grupo de troncales en estado "READY". Ver: 0A1604.
4. Dé disponibilidad a la troncal que desee probar, utilice el comando:
 (PW31) "PUT-TRUNK-AVFREE". Ver: 0A1609.
5. Realice una llamada originante en la otra central y terminante en la suya.
6. Verifique la toma de la troncal de entrada por medio del comando:
 "DISPLAY-TRUNK". Ver: 0A1602.
7. Para rutas entrantes de larga distancia verificar el establecimiento de la llamada, la recontestación y la rellamada.
 Para otras rutas se verificará el establecimiento de la llamada.
8. Verifique la liberación de la llamada cuando el abonado - llamante cuelgue su aparato.
9. Realice de nuevo otra llamada similar, con el fin de verificar que la troncal no se haya bloqueado.
10. Ponga la troncal probada en estado "READY". Ver: 0A1604.
11. Repita los pasos 4 a 10 hasta terminar con las troncales - pertenecientes a la ruta entrante bajo prueba.

Observaciones:

En caso de un problema en esta central con respecto a la troncal de entrada, es necesario mantener una comunicación fija -

entre esta central y la central distante, para este propósito puede utilizarse una troncal de salida o de entrada de esta central hacia la central distante que ya haya sido probada.

Resultados A):

3. El abonado "B" recibe corriente de llamada y descuelga.

4.A). El abonado "B" tiene establecida una comunicación.

B). El abonado "B" cuelga y descuelga y se mantiene la llamada.

C). El abonado "C" cuelga y descuelga a la rellamada.

5. El abonado "B" recibe corriente de llamada.

Resultado A1).

2. El estado debera ser "AVFREE".

5. El abonado llamado recibe corriente de llamada, el llamado tono de llamada.

6. El estado de la troncal debe ser "AVBY" (DISPONIBLE-OCUPADA).

7.A). El abonado "B" tiene establecida una comunicación.

B). El abonado "B" cuelga y descuelga y se mantiene la llamada.

C). El abonado "B" cuelga y descuelga a la rellamada.

9. Se debe recibir corriente de llamada.

B). Troncales de salida analógicas.

Procedimientos:

1. Con los documentos necesarios se buscara la ruta de troncales de salida a probar.
2. Despues de localizada la ruta, se iniciara a probarla esto se hara troncal por troncal, pero antes se checara en el - MDF, que no tenga fusibles conectados en alguna de las - troncales de la ruta que se quiere probar.

Nota.- En caso que la llamada pueda ser controlada desde la central distante sobre cada troncal, todos los fusibles de la ruta en prueba deben estar colocados y no se deben mover.

3. Con un teléfono se marcara un número de prueba, el cual - iniciara con el prefijo correspondiente a la ruta bajo - prueba.
4. Despues que el abonado llamado (Abonado "B") conteste, se probara que la llamada no se corte cuando el abonado "B" - cuelgue, y ademas se checara la liberación de la llamada - cuando el abonado llamante (abonado "A") tambien cuelgue - su aparato, probar recontestación y rellamada.
5. Ya liberada la llamada inmediatamente se volvera a llamar al abonado de prueba, esto es con el fin de verificar que la troncal bajo prueba se libere y no se haya quedado retnida.
6. Se seguira el mismo procedimiento para probar cada una de

las restantes troncales de la ruta que se esta probando y tambien el mismo procedimiento para probar las rutas faltantes.

B1). Troncales de salida digitales.

Procedimientos:

1. Con los documentos necesarios de la ruta de salida a probar.
2. Pida por muestreo el estado de troncales pertenecientes a la ruta que se desee probar, utilice el comando: (PW13) - "DISPLAY-TRUNK: EN=H'NA&TN"; "donde "EN" es el número de equipo de la troncal formado por "NA" (dirección de la RED en notación hexadecimal) y "TN" (número terminal).
3. Ponga el grupo de troncales en estado "READY".
4. Dé disponibilidad a la troncal que desee probar, utilice el comando:
(PW31) "PUT-TRUNK-AVFREE".
5. Realice una llamada originante en su central y terminante en la central correspondiente a la ruta saliente bajo prueba.
6. Verifique la toma de la troncal de salida por medio del comando:
"DISPLAY-TRUNK".
7. Después que el enlace ha sido establecido, verifique la función de recontestación del abonado llamado (colgando y descolgando el llamado antes del fin de la temporización -

- en esta función). Probar también la rellamada.
8. Verifique la liberación de la llamada cuando el abonado - llamante cuelgue su aparato.
 9. Realice de nuevo otra llamada similar, con el fin de verificar que la troncal no se haya bloqueado.
 10. Ponga la troncal probada en estado "READY".
 11. Repita los pasos 4 a 10 hasta terminar con las troncales - pertenecientes a la ruta saliente bajo prueba.

Observaciones:

- a) En caso de un problema en esta central con respecto a la - troncal de salida, es necesario mantener una comunicación- fija entre esta central y la central distante, para este - propósito puede utilizarse una troncal de salida o de en- trada de esta central hacia la central distante que haya - sido probada.

Observaciones:

1.
 - a) Cuando una ruta tiene más de un prefijo, es necesario probar cada uno de los prefijos, pero no es necesario probar todos los prefijos contra cada troncal, sino ir probando - un prefijo contra una troncal, otro prefijo contra otra - troncal, y así hasta terminar de probar todos los prefijos y todas las troncales.
 - b) En caso de un problema en esta central con respecto a la - troncal de salida, es necesario mantener una comunicación-

fija entre esta central y la central distante, para este propósito puede utilizarse una troncal de salida o de entrada de esta central hacia la central distante que ya haya sido probada.

Probar todos los prefijos asociados a cada ruta utilizando una troncal de cada ruta, unicamente cuando la ruta maneja mas de un prefijo.

Resultados B):

3. El abonado "A" tiene establecida una comunicación.
4. El abonado "B" cuelga y descuelga y se mantiene la llamada.
4. El abonado "B" cuelga y descuelga a la rellamada.
5. Recepción del retorno de corriente de llamada.

Resultados B1):

2. El estado deberá ser "AVFREE".
5. El abonado llamado recibe corriente de llamada, el llamado tono de llamada.
6. El estado de la troncal debe ser "AVBY" (disponible-ocupada).
- 7.A). El abonado "B" tiene establecida una comunicación.
B). El abonado "B" cuelga y descuelga y se mantiene la llamada.
C). El abonado "B" cuelga y descuelga a la rellamada.
9. El abonado "B" debe recibir corriente de retorno de llamada.

5.11 Estabilidad.

11.a) Título de la Prueba: Simulación de Tráfico Local, Saliente y Entrante; mediciones sobre Tráfico Simulado; Observación de Carga de los Elementos de Control.

Requisitos: - Simulador de llamadas locales (LCS).
Simulador de llamadas universal (UCS).

Objetivo: - Simulación de tráfico con el fin de medir la calidad de servicio de la central.

Procedimientos:

- 1 Conectar el simulador local (LCS) a 32 líneas distribuidas en los diferentes bastidores de la central (16 originantes y 16 terminantes).
2. Programar el LCS con la identidad de las líneas seleccionadas, en modo sincrónico.
3. Conectar el simulador universal a 14 líneas terminantes y 14 troncales entrantes distribuidas en los diferentes bastidores de la central.
4. Programar el UCS con la identidad de las líneas y la realización de las rutas correspondientes a las troncales seleccionadas.
5. Verificar tanto los simuladores como las líneas y troncales seleccionadas se encuentren en condiciones de cursar tráfico.

6. Activar las mediciones:

PW 08

ACTIVATE-GEN-STAT: ENLIST= 205&-266&-56&-43&-166&-154;

RECDATE = MES&DIA,

RECERD = HHMM&&HHMM,

OUTPERD = MM,

OUTSET = 1;

-205 OR-SEIZE Total tomas de líneas originantes.

-195 OR-OCC Ocupación de tráfico originado.

-266 TERM-SEIZE Total de llamadas terminadas.

-264 TERM-OCC Ocupación de tráfico terminado.

- 56 INC-SEIZE Tomas de troncales entrantes.

- 43 INC-OCC Ocupación de tráfico entrante.

-166 OG-SEIZE Tomas de troncales de salida.

-154 OG-OCC Ocupación de tráfico saliente.

Activar la observación de carga de los elementos de control.

PW 08

ACTIVATE-CE-LOAD-OBSERV: LCEID = H'XXX&H'XXX&H'.....&

STRDATE = MES&DIA,

STRTIME = HHMM;

OUTPERD = MM,

OUTSET = 1;

XXX = Identidad lógica de los elementos de control LTCE, TACE,

TICE, etc.

7. Borrar contadores y arrancar los simuladores manteniéndolos funcionando mínimo 2 horas.

8. Parar los simuladores y tomar lectura de los resultados - escribiendolos en el tablero T04-35.

9. Conectar el simulador universal a 7 líneas y troncales - salientes distribuidas en los diferentes bastidores de la central.

10. Repetir los pasos del 4 al 8.

Resultados:

6. Obtener lectura de tráfico y carga de procesadores.

8. Escribir los resultados de los simuladores en el tablero - T04-35.

Referencias:

Manuales de operación para los simuladores LCS y UCS.

CONCLUSIONES

El progreso de la Humanidad desde formas primitivas hasta una civilización avanzada, se ha basado en su singular capacidad para adaptarse a los cambios de su entorno ya sean estos climáticos, de necesidades, u otros.

Esta adaptabilidad se fundamenta en la capacidad del ser humano para acumular información y aplicarla a la resolución de problemas.

El desarrollo de nuevas tecnologías sostiene el crecimiento de la Humanidad; en 1800 el acervo de conocimientos se duplicaba cada 50 años. En 1950 se duplicaba cada 10 años y en 1970 cada cinco años. En la actualidad se estima que la base total de conocimientos a nivel mundial se duplica cada 2 o 3 años.

La clave de esta rápida expansión del saber reside en el área de las Telecomunicaciones, dando al hombre los medios y técnicas informáticas que han logrado procesar la información con rapidez y precisión.

El resultado ha sido una red telefónica mundial y una multitud de redes de datos especializadas.

El sistema 1240, por su diseño, encaja de lleno en tal revolución de la información; gracias a su capacidad de cursar servicios de voz y datos ante la demanda de nuevos servicios de telecomunicación.

Tanto el Protocolo de Instalación como el de Pruebas son los medios que permiten el acceso al Sistema 1240 en forma sencilla; de no ser así, sería difícil dominar los elementos esenciales del mismo que son: velocidad, complejidad y potencia circuital VLSI.

La rapidez y alcance de la extensión de la RDSI en banda ancha dependerá de factores técnicos y económicos, pero en cualquier caso se espera que llegue a confirmarse como el término natural de la evolución de las redes existentes.

BIBLIOGRAFIA

- Yamane Noboru; Fundamentos de Propagación de Microondas, S.C.T. Méx., 1a. Edición, 1974.
- Haykind Simon; Sistemas de Comunicación; Interamericana, México 2da. Edición, 1985.
- I.T.T. Comunicaciones Electrónicas, Revista Técnica; Vol. 67, No. 1 - (1987), Vol. 59, No. 1/2 (1985); Madrid España.
- Telmex: Curso "Enlace via Microondas".
Curso "Telefonía".
- Indetel: Curso "Pentaconta Básico".
- Kennedy, George; Electronic Communication Systems. Mc.G.Hill Japan, 1977.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- ALARM DISTRIBUTION/ FUNCTIONAL CIRCUIT DISTRIBUTION. Bell Telephone Manufacturing Company S.A., México 1984
- CUSTOMER DOCUMENTATION SUMMARY. Bell Telephone Manufacturing Company S.A., México 1985
- DIGITAL TRUNK MODULE DESCRIPTION. Bell Telephone Manufacturing Company. S.A., ITT, México 1985.
- HARDWARE EQUIPEMENT PRACTICE. Bell Telephone Manufacturing Company S.A., México 1985
- JORDAN, H.: Transmisión y Recepción de Ondas Electromagnéticas. Ed. Paraninfo, México 1987.
- PAPOULIS, A.: Signal Analysis, International Student Edition Mc Graw Hill, Tokyo, Japon, 1982
- TERMAN, J.: Electronic and Radio Engineering. International Student Edition. Mc Graw Hill. Tokyo, Japon, 1984
- TERMAN, J.: Electronic Measurement. International Student Edition. Mc Graw Hill, Tokyo, Japon. 1979.
- SERVICE CIRCUITS MODULE DESCRIPTION. Bell Telephone Manufacturing Company. S.A. México 1983
- VITERBI, L.: Principles of Digital Communication and Coding. International Student Edition. Mc. Graw Hill. Tokyo, Japon 1986.