

JDO 617

12
2ej



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE INGENIERIA
INCORPORADA A LA U. N. A. M.

**TRANSFERENCIA DE MENSAJES EN EL
SISTEMA DE SEÑALIZACION NUMERO 7**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRONICO

P R E S E N T A

JOSE ANTONIO GALLARDO MERELLES

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

INDICE

CAPITULO I.	Pg.
ASPECTOS GENERALES SOBRE SEÑALIZACION.....	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Señalización de Línea.....	6
1.3 Señalización de Registro.....	9
CAPITULO II.	
SISTEMAS DE SEÑALIZACION.....	13
2.1 Aspectos Generales.....	14
2.2 Sistema de Señalización R1.....	16
2.3 Sistema de Señalización No 5.....	20
2.4 Sistema de Señalización R2.....	26
CAPITULO III.	
DESCRIPCION FUNCIONAL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACION No 7	32
3.1 Características Generales.....	33
3.2 Estructura del Sistema.....	35
3.3 Red de Señalización.....	38
3.4 Capacidades de la Transferencia de Mensajes.....	40

CAPITULO IV.	Pg.
PARTE DE TRASFERENCIA DE MENSAJES.....	41
4.1 Enlace de Señalización.....	42
4.1.1 Aspectos Generales.....	42
4.1.2 Forma básica de la unidad de señalización.....	42
4.1.3 Delimitación de la unidad de señalización.....	44
4.1.4 Detección de errores.....	45
4.1.5 Corrección de errores.....	45
4.1.6 Procedimiento de alineación inicial.....	49
4.2 Funciones y Mensajes de la red de señalización...	51
4.2.1 General.....	51
4.2.2 Tratamiento del mensaje de señalización.....	55
4.2.3 Gestión de la red de señalización.....	62
CAPITULO V.	
ESTRUCTURA DE LA RED DE SEÑALIZACION.....	69
5.1 General.....	70
5.2 Componentes de la red.....	71
5.3 Independencia estructural de la red de señalización nacional e internacional.....	72
5.4 Consideraciones comunes a ambas redes.....	74

	Pg.
APENDICE A.....	76
CONCLUSIONES.....	86
BIBLIOGRAFIA.....	89

INTRODUCCION

Durante todas las épocas, el hombre ha inventado diversos métodos para comunicar a otros sus pensamientos y necesidades. En la época primitiva, cuando los seres humanos convivían en pequeños grupos distribuidos en áreas geográficas relativamente pequeñas, la comunicación dentro del grupo se realizaba mediante el habla. Conforme fueron creciendo estos grupos y las civilizaciones se extendían en áreas geográficas mayores, fue necesario desarrollar métodos para la comunicación a larga distancia. Entre algunos de los intentos de este tipo de comunicación a larga distancia, se cuentan las señales de humo, los haces luminosos, las palomas mensajeras y las cartas cuya transportación se realizaba por medios muy diversos.

Con el inicio de la revolución industrial se hizo más apremiante la necesidad de disponer de métodos de comunicación a larga distancia que fuesen rápidos y precisos. Una de las primeras soluciones a este problema fueron los sistemas de comunicación que utilizaban señales eléctricas para transmitir información de un lugar a otro mediante un par de hilos conductores. El campo de la ingeniería de la comunicación eléctrica recibió una notable atención durante y después de la Segunda Guerra Mundial.

Durante la etapa de la posguerra se produjo también un vasto crecimiento en las industrias de la automatización y la computación. Este crecimiento hizo necesario que las computadoras se comunicasen no solamente con el ser humano sino también con otras computadoras.

En la actualidad, los sistemas de comunicación eléctrica abarcan al mundo entero, llevando voces, textos, imágenes y una gran variedad de diferentes tipos de información.

La creación de una red de larga distancia debe ser precedida por una planificación cuidadosa. Se debe tomar en consideración una serie de factores tales como el tamaño del país y la distribución humana dentro del mismo. El objetivo principal para la creación de una red de larga distancia debe ser el asegurar que las demandas de los usuarios sean rápidamente atendidas con servicios confiables a un mínimo de costos. Un proyecto para la creación de una red de larga distancia esta formado principalmente de cinco planes:

1. Plan de numeración.
2. Plan de enrutamiento.
3. Plan de transmisión.
4. Plan de tasación.
5. Plan de señalización.

El objetivo principal del Plan de señalización es el regular la señalización y transmisión de información numérica en la red de larga distancia. Es de gran importancia el escoger un solo sistema de señalización con el fin de evitar repetición innecesaria y conversión de señales. El sistema debe ser rápido y confiable para llevar a cabo una alta utilización de la red y asegurar un servicio eficiente a los usuarios.

En México existen actualmente tres sistemas de señalización:

- a) Sistema R1.
- b) Sistema R2.
- c) Sistema No 5.

El sistema R1 se utiliza actualmente para la señalización de larga distancia entre México y Estados Unidos de Norteamérica, así como para larga distancia entre México y Canada.

El sistema R2 se utiliza para la señalización local o sea dentro del territorio nacional.

El sistema No. 5 es utilizado para señalización de larga distancia con el resto del mundo.

La tecnología y los diferentes criterios tomados han hecho que existan una serie de diferenciaciones y clasificaciones de los sistemas de señalización, todo esto ha desembocado en una solución lógica y esperada, un sistema de señalización unificado y normalizado para cubrir las necesidades del futuro como lo es el sistema de señalización número siete.

Ante tal panorama se propone en este seminario de investigación, el conocimiento de la transferencia de mensajes en el sistema de señalización número siete.

Para lograr la propuesta de este seminario se han estructurado los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. Aspectos Generales sobre Señalización.

En este capítulo se hace una breve reseña histórica de las señales utilizadas en los inicios de la telefonía y además se habla de las señales de línea y de registro.

CAPITULO 2. Sistemas de Señalización.

Este capítulo trata sobre los distintos sistemas de señalización que existen y se profundiza en los sistemas de señalización que se emplean actualmente en México.

CAPITULO 3. Descripción Funcional del Sistema de Señalización No7

En este capítulo se define que es el sistema de señalización No7, como está estructurado y cuales son las ventajas que ofrece.

CAPITULO 4. Parte de Transferencia de Mensajes.

Aquí se definen las funciones realizadas por la parte de transferencia de mensajes desde que recibe la información desde la parte de usuario hasta que la entrega a su destino. Además se describen los procedimientos de gestión utilizados en caso de avería ó falla.

CAPITULO 5. Estructura de la Red de Señalización.

En este último capítulo se describe la estructura de la red de señalización así como de las partes que la componen.

CAPITULO 1

ASPECTOS GENERALES SOBRE SEÑALIZACION

1.1 Antecedentes.

1.2 Señalización de Línea.

1.3 Señalización de Registro.

1.1 ANTECEDENTES.

En las centrales telefónicas antiguas, las comunicaciones eran transmitidas por intermedio de operadoras. Las señales necesarias en ese tiempo eran solamente: llamada y desconexión. Dichas señales eran producidas en el mismo aparato telefónico. Estos antiguos sistemas (1880's) conocidos como sistemas de batería local (BL) contenían un magneto con una manivela, la cual era accionada por el propio abonado cuando quería hacer una llamada. El tener una batería en cada aparato telefónico representaba una gran desventaja en todos sentidos. Por eso a partir de los antiguos sistemas de batería local se desarrollaron los sistemas de batería central (BC), en donde el aparato telefónico es alimentado por la propia central telefónica y las señales de llamada y de desconexión son emitidas automáticamente al levantar y reponer el microtelefono. Pero el sistema de batería central seguía siendo un sistema manual, en donde el abonado debía comunicar oralmente a una operadora el número del abonado al que quería llamar. En cambio en un sistema automático se debe disponer de un sistema apto para transmitir el número del destinatario a la central.

De tal necesidad surgió la invención del disco dactilar, el cual permitió el desarrollo posterior de sistemas automáticos de conmutación. El disco dactilar permite la transmisión de cifras en forma de trenes de impulsos en donde cada cifra esta representada por un número correspondiente de impulsos. El mecanismo del disco dactilar está construido de manera de asegurar un espacio suficiente entre dos cifras consecutivas. La identificación de cifras y ciertas funciones de conexión pueden ser efectuadas en los intervalos de tiempo que separan dos cifras (Ver figura 1.1).

Esta técnica de transmisión de información numérica sirvió para desarrollar los métodos aplicados para el establecimiento de las comunicaciones por conmutador automático. Se construyeron selectores que hacían progresar los impulsos directamente del disco dactilar. Pero este sistema presentaba muchos inconvenientes, especialmente cuando era necesario

introducírlos en grandes centrales telefónicas. Los eslabones entre los múltiples del selector y las líneas de abonados eran fijos, los selectores eran, aménudo mal explotados y rendían planes de numeración complicados en las grandes centrales telefónicas. Otro inconveniente era que los impulsos del disco dactilar a veces debían ser repetidos en varias secciones ocasionando distorsión de los impulsos y errores de conmutación.

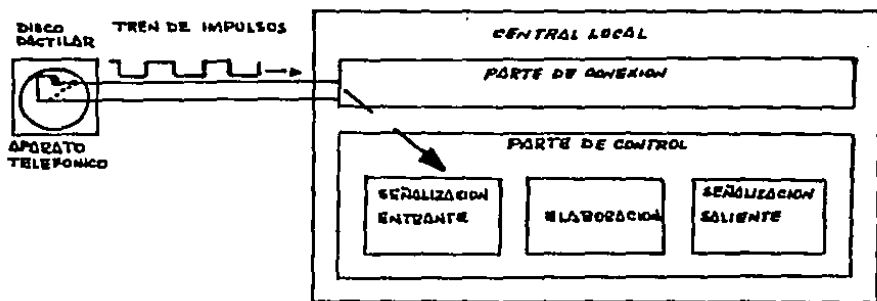


Figura 1.1 Disco dactilar

Se comenzó entonces a introducir en muchos países un nuevo elemento: el registro que tiene como tarea recibir los impulsos del disco dactilar del abonado, de almacenar las cifras de manera adecuada y de dirigir la conexión hacia los siguientes órganos. Las cifras emitidas podrían ser retraducidas para utilizar de la mejor manera los selectores y las series de números disponibles.

Nuevos sistemas fueron elaborados en la técnica de transmisión, permitiendo mejorar la calidad de las comunicaciones de larga distancia, con lo cual fue posible el automatizar integralmente tales comunicaciones. Esta nueva técnica llevó al desarrollo de nuevos tipos de conmutadores automáticos: las centrales de tránsito, que tienen por objeto reconectar, ya sean circuitos de larga distancia con circuitos de larga distancia o con circuitos locales. La señalización de estos eslabones a larga distancia exigía nuevos sistemas de señalización. La señalización entre las centrales telefónicas modernas generalmente hacen uso de dos clases de señales con funciones muy bien definidas: señales de registro y señales de línea.

Las señales de registro son usadas para la transmisión numérica y para otra información que es requerida para el establecimiento de la conexión. Las señales son intercambiadas sólo durante el corto período de la conexión; por lo que el equipo de señalización puede estar concentrado en un pequeño número de unidades.

La función primordial de las señales de línea es supervisar la conexión entre dos centrales. A diferencia de las señales de registro que se efectúan desde la primera central hasta la última central. Por lo tanto la división de las señales de línea y señales de registro es natural, y es económico el empleo de sistemas de señalización separados y el empleo de equipo para las dos clases de señales. Las señales de línea deben ser transmitidas antes, durante y después de la conexión.

En la siguiente tabla se hace una comparación entre algunas de las características de las señales de línea y las señales de registro.

	SEÑALIZACION DE LINEA	SEÑALIZACION DE REGISTRO
CAPACIDAD DE INFORMACION	poca	gran
VELOCIDAD	lenta	rapida
PERIODO DE USO	largo	corto
NUMERO DE UNIDADES	gran	poco

1.2 SEÑALIZACIÓN DE LÍNEA.

Las señales de línea son señales entre centrales que debe ser posible enviar y recibir en cualquier momento sin ninguna advertencia. Esto significa que debe haber equipo de transmisión y recepción en cada extremo de cada línea. Este equipo está constantemente alerta supervisando la línea. El equipo es individual para cada línea, puesto que no hay tiempo para conectar un receptor común una vez que ha comenzado a entrar una señal.

Las principales funciones de la señalización de línea son:

- a) Iniciar el proceso de conexión y desconexión.
- b) Transmitir las señales de estado del abonado llamado para la supervisión de la conexión de habla, tasación, etc.
- c) Controlar la desconexión de la línea.
- d) Supervisar que el circuito esté en condiciones de operación.

Estas funciones básicas son necesarias para cualquier aplicación y pueden ser ejecutadas por unas cuantas señales de línea.

Las señales de línea más comunes son:

- a) Ocupación
- b) Reconocimiento de ocupación
- c) Respuesta
- d) Desconexión
- e) Bloqueo y desbloqueo.

a) Señal de ocupacion.

La señal causa ocupación de la línea y conecta un registro en la central entrante para la recepción de información numérica. Esta es la primera señal de línea en la secuencia del establecimiento de una llamada.

b) Señal de reconocimiento.

Esta señal es enviada en reconocimiento de la señal de ocupación y tiene dos funciones: a) Supervisión de la línea y fallas del equipo. b) Detección de una doble ocupación.

c) Señal de respuesta.

Esta señal es enviada una vez que el abonado llamado contesta. La señal puede aparecer repetidamente si el abonado llamado cuelga y descuelga su microteléfono otra vez. Las principales funciones de la señal son: a) Comenzar la tasación de la llamada. b) Iniciar la señal de colección para los teléfonos de alcantía. c) Desconexión del equipo de tiempo de supervisión.

d) Señal de desconexión.

La señal para desconectar la llamada es iniciada al colgar alguno de los abonados su microteléfono. Hay un procedimiento diferente dependiendo de cual cuelga primero. Si el abonado que llama cuelga primero, se envía una señal de desconexión a través de todas las centrales involucradas. Esta señal de desconexión inicia el proceso de desconexión en el extremo de recepción. En la última central, al abonado llamado se le bloquea su línea y recibe un tono de ocupado. Si el abonado llamado cuelga primero se envía una señal de desconexión hacia la central a cargo de la tasación, esto inicia allí una supervisión de tiempo. Si el abonado llamado no levanta de nuevo su microteléfono dentro de este período, se envía una señal de desconexión forzada hacia la central de origen. Si el abonado llamado levanta de nuevo su microteléfono dentro del tiempo de supervisión, se envía una señal de respuesta a la central a cargo de la tasación. Esto desconecta la supervisión de tiempo y la conversación puede continuar como si nada hubiera sucedido.

e) Señal de bloqueo y desbloqueo.

Estas señales son usadas para bloquear y desbloquear manualmente el circuito.

Existen diferentes maneras de enviar las señales de línea, tanto en corriente continua como en corriente alterna. La señalización en corriente continua (CC) es el método más antiguo y más sencillo. Mientras la línea consista de una conexión metálica y no sea demasiado larga, puede utilizarse la señalización en corriente continua. La apariencia de la señal puede ser de tres diferentes tipos:

- a) Conexión de una polaridad a una ó ambas ramas de la línea.
- b) Inversión de polaridad.
- c) Cierre de un bucle de alta o baja resistencia.

Los diferentes significados de las señales pueden interpretarse por la duración de la señal, su dirección y el orden de las señales en la secuencia de señalización.

La señalización en corriente alterna (CA) se utiliza en líneas en las cuales no se puede usar señalización en corriente continua por diversas razones. La línea puede ser demasiado larga, o los canales telefónicos pueden transmitirse sobre una frecuencia portadora, haciendo imposible que lleve señales en corriente continua. La línea puede ser no metálica, por ejemplo un radio enlace. El método usual entonces es utilizar frecuencia de señalización dentro de la banda de voz (300 - 3400Hz), lo cual se denomina señalización dentro de banda, ó apenas fuera de esta banda lo cual se denomina señalización fuera de banda. Esta última es más costosa, pero es necesaria cuando se debe enviar algunas señales por la línea durante la conversación. Estas señales podrían ser señales de tasación. La ventaja de la señalización a frecuencia vocal es que las señales se amplificarán de la misma manera que la voz.

La información más compleja, tal como el número del abonado llamado, se envía mediante señales de registro. Como lo indica su nombre, la información de la señal se origina de un registro en el cual se almacena el número del abonado llamado y se envía a otros registros ó marcadores a lo largo del trayecto de conmutación. Puesto que la señalización entre registros se lleva a cabo sólo durante un tiempo relativamente corto, mientras se establece la comunicación, el equipo de señalización puede concentrarse en unos pocos dispositivos, que son comunes a una gran cantidad de líneas.

La señalización de registro comienza después de una señal de línea, la señal de ocupación, la cual inicia la conexión de los registros a la línea entrante y finaliza cuando toda la información necesaria para establecer una llamada ha sido transmitida a la central telefónica. Los tipos de información más comunemente utilizados en los sistemas de señalización de registro son:

a) Información de dirección. El número del abonado llamado o parte del número es frecuentemente utilizado como información de dirección. En algunos casos el número del abonado llamado es convertido a otro número o a un código y es enviado antes del número ó en lugar del número.

b) Identidad del abonado que llama. La completa identidad consiste de la categoría y el número del abonado que llama. La categoría del abonado dependerá del tipo de señalización de registro, como ejemplos de categorías se pueden mencionar: categoría de operadora, categoría de marcación abreviada, categoría de discriminación para hacer o recibir llamadas, etc.

c) Señales de control para envío son usadas para informar al registro que se encuentra como emisor a cerca de la siguiente señal a ser enviada.

d) Información a cerca de una conexión infructuosa se envía en el caso de una ruta congestionada para las centrales telefónicas de tránsito o congestión interna para las centrales telefónicas locales.

e) La señal de fin de selección es enviada después de la recepción de toda la información necesaria para el establecimiento de una conexión. El principal propósito de esta señal es para desconectar el registro en la central telefónica que originó la señalización.

La señalización de registro puede hacerse de dos maneras, enlace por enlace o extremo a extremo. La señalización enlace por enlace significa que los dígitos se transfieren a la central siguiente, la cual entonces se ocupa de su transmisión a la central siguiente. La central transmisora queda libre de toda responsabilidad una vez que ha enviado toda la información. La señalización enlace por enlace se utiliza si una central emplea un sistema de señalización de registro diferente de la central que lo sigue, ó si a la central anterior le falta alguna facilidad de señalización ó programa de análisis que es necesario para los sistemas de señalización de las centrales siguientes.

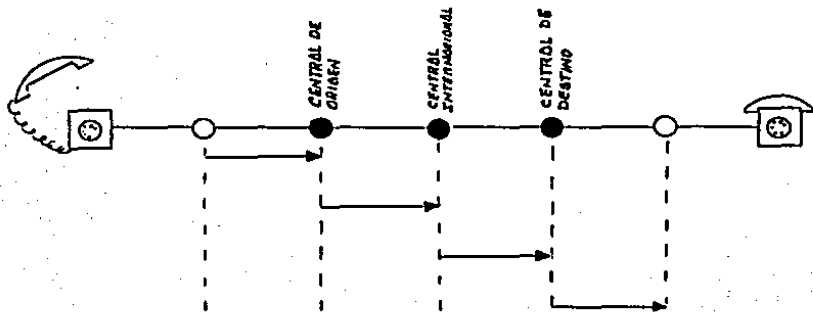


Figura 1.2 Ejemplo de señalización enlace por enlace

La señalización extremo a extremo significa que hay un registro de control en la central de origen que se ocupa de toda la transmisión. Cada central siguiente recibe sólo la información que necesita y no más.

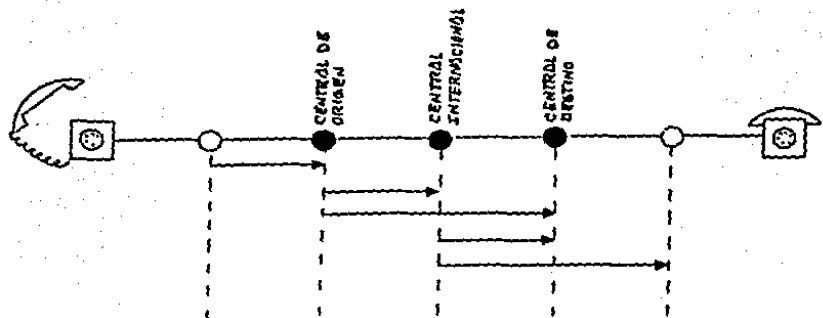


Figura 1.3 Ejemplo de señalización extremo a extremo.

Dentro de la señalización de registro la emisión de los dígitos es siempre controlado por un arreglo de registros ó similar, aún cuando los emisores en si pueden ser comunes a varios registros. El registro contiene los almacenes para la información, mientras que los emisores sólo convierten la información a señales de la apariencia apropiada. La recepción puede llevarse a cabo en un arreglo de registros, ó directamente en un arreglo de marcadores. La recepción directa en un arreglo de marcadores sólo es posible cuando la emisión puede llevarse a cabo sin ningun retardo, como el que se produciría cuando hay que esperar que el abonado complete el discado. En el criterio para la elección de un

sistema de senalización de registro es importante que el sistema pueda llevar tantas funciones como sea necesario para establecer una conexión y permitir una reducción en el número de señales. Esto significa que el sistema de senalización de registro debe tener capacidad para transmitir un número grande de señales y debe poseer una amplia capacidad para requerimientos futuros de senalización.

Las señales de registro deben ser transmitidas rápida y confiablemente en todos los tipos de circuitos que se usen en una conexión de varios eslabones. El sistema de senalización de registro deberá ser utilizable a través de toda la red telefónica, independientemente del tipo de central telefónica, categoría de tráfico, etc.

CAPITULO 2

SISTEMAS DE SENALIZACION

2.1 General.

2.2 Sistema de Senalizacion R1.

2.3 Sistema de Senalizacion No5.

2.4 Sistema de Senalizacion R2.

2.1 ASPECTOS GENERALES

Existen diferentes sistemas de señalización para tráfico internacional manual, semiautomático y automático dentro del mismo continente. El carácter de dos de estos sistemas es puramente regional. Además de que se han especificado a tres sistemas de señalización para manejo de tráfico intercontinental semiautomático y automático.

Los sistemas de señalización son:

Sistema No 1

Utilizado para conexiones manuales. La frecuencia de señalización es de 500/20 (500 Hz modulada por 20 Hz). El sistema fue creado en 1934.

Sistema No 2

Utilizado para conexiones semiautomáticas a dos hilos. Sus frecuencias de señalización son 750 y 600 Hz. Se considera fuera de uso.

Sistema No 3

Utilizado para tráfico internacional automático y semiautomático. Su frecuencia de señalización es de 2280 Hz. Este sistema fue creado en 1954. Su aplicación está limitada a rutas hacia y desde París.

Sistema No 4

Utilizado para tráfico internacional automático y semiautomático. Sus frecuencias de señalización son 2040 y 2400 Hz. Este sistema es el usado para la señalización dentro de Europa y fue creado en 1954.

Sistema No 5.

Utilizado para tráfico intercontinental automático y semiautomático. Sus frecuencias de señalización son de 2400 y 2600 Hz para las señales de línea y se emplean las frecuencias de 700, 900, 1100, 1300, 1500, y 1700 Hz (código de multifrecuencia) para señales de registro.

Sistema No 6.

Utilizado para tráfico intercontinental automático y semiautomático. Utiliza la señalización sobre un canal de señalización común. Este sistema fue especificado en 1968.

Sistema No R1.

Intentado para tráfico regional automático y semiautomático. Este sistema es utilizado en Estados Unidos de Norteamérica y Canadá. Fue estandarizado en 1968.

Sistema No R2

Intentado para tráfico regional automático y semiautomático. Fue originalmente especificado para la señalización en Europa y fue estandarizado en 1968.

Sistema No 7

Este sistema es un sistema de canal común (SCC) para propósitos generales, el cual está optimizado para un ambiente digital y puede ser usado en redes de telecomunicaciones tanto nacionales como internacionales.

En México se emplean tres sistemas de señalización para la comunicación telefónica de larga distancia internacional:

- a) Sistema R1 o sistema regional 1.
- b) Sistema R2 o sistema MFC de Berna.
- c) Sistema No 5.

2.2 SISTEMA DE SEÑALIZACION RI

Este sistema fue adoptado en 1968 como un sistema internacional para tráfico semi-automático y automático dentro de una región. El sistema puede ser usado para circuitos unidireccionales y bidireccionales con transmisión dentro de banda, fuera de banda o PCM. Las señales de línea son continuas y se envían enlace por enlace. Los dígitos se envían en código de frecuencia 2/6, pero sin señales de reconocimiento hacia atrás. El sistema no está disponible para usarse con circuitos equipados con el sistema TASI.

Señales de Línea.

Para la señalización de línea, que se efectúa sección por sección, se emplea una sola frecuencia (2600hz). Esta frecuencia tiene la particularidad de encontrarse dentro de la banda de audiodfrecuencia (300- 3400hz).

La siguiente tabla muestra el código de señales de línea.

CODIGO DE SEÑALES DE LINEA EN EL SISTEMA RI.

Señal	Direccion de Transmision	Duracion de Transmision	Estado	
			A	B
Reposo		continua	presente	presente
Toma		continua	ausente	presente
Demora		variable	ausente	presente
Marcar		variable	ausente	presente
Respuesta		continua	ausente	ausente
Colgar		continua	ausente	presente
Fin		continua	presente	ausente
Interven- cion		65-135 ms	presente	presente
Ocupado		-	ausente	presente

Señales de registro.

Las señales de registro son enviadas en código de frecuencia 2/6, empleándose 6 frecuencias, también dentro de la banda de audiofrecuencia (700 - 1700Hz). No hay señales hacia atrás ya que la zona de numeración en donde se usa este sistema tiene una longitud de números constante. Además de los dígitos se utilizan también las siguientes frecuencias:

KP (inicio de marcación)

Ya que los disturbios no son permitidos para ser mal interpretados como dígitos, entonces los dígitos son precedidos por una señal que es más difícil de imitar. Esta señal es más larga que las otras y prepara a los receptores de señalización para el envío de dígitos más adelante.

ST (fin de marcación)

Esta señal se envía después del último dígito, con el objeto de liberar los registros.

La siguiente tabla muestra las señales de registro:

CODIGO DE SEÑALES DE REGISTRO.

SEÑALES	FRECUENCIAS (compuestas) Hz
KP (comienzo de num.)	1100 + 1700
CIFRA 1	700 + 900
CIFRA 2	700 + 1100
CIFRA 3	900 + 1100
CIFRA 4	700 + 1300
CIFRA 5	900 + 1300
CIFRA 6	1100 + 1300
CIFRA 7	700 + 1500
CIFRA 8	900 + 1500
CIFRA 9	1100 + 1500
CIFRA 0	1300 + 1500
ST (fin de num.)	1500 + 1700
RESERVA	700 + 1700

Tráfico automático.

Para llamadas telefónicas de larga distancia a los Estados Unidos y Canada se hace uso del sistema de señalización RI. Se puede efectuar una comunicación automática de abonado a abonado. Por ejemplo, para llamar al abonado B cuyo número es 539 9136 en la ciudad de Quebec, en Canada, se marca lo siguiente:

95 (clave LADA internacional) + 418 (codigo de area de Quebec) + 539 9136 (no. del directorio telefonico en Quebec).

Tráfico semiautomático.

Si la población a la que pertenece el abonado llamado no tiene una conexión de larga distancia automática es necesario el uso de la comunicación de larga distancia por operadora de salida marcando 09. Existen dos tipos de abonado A que tienen acceso a las operadoras de salida en el Centro Internacional San Juan:

- a) Abonado A que se encuentra en la Ciudad de México o zonas aledañas.
- b) Abonado A que aunque pertenece al centro Internacional San Juan, no se encuentra en la Ciudad de México.

2.3 SISTEMA DE SEÑALIZACION No 5

Generalidades.

Este sistema fue aceptado, en el año de 1964, como un sistema estandar para tráfico automático ó semiautomático, principalmente en conexiones equipadas con sistema TASI. El sistema puede ser usado en conexiones en ambos sentidos empleando dos frecuencias dentro de banda (2400 y 2600Hz) para la señalización de línea, eslabón por eslabón, y con seis frecuencias dentro de banda (700, 900, 1100, 1300, 1500 y 1700 Hz) para la señalización de registro hacia adelante, y también con el principio de eslabón por eslabón. Puede ser usado en cables terrestres, en cables submarinos, lo mismo que en conexiones de microondas, con o sin el sistema TASI.

SISTEMA TASI. TASI (Interpolación de habla por asignación de tiempo) es un sistema para la mejor utilización de los canales de transmisión de habla. El principio básico es que un abonado está conectado al canal sólo cuando este hablando, quedando libre el canal durante los intervalos de silencio cuando el este escuchando al otro abonado. La construcción del sistema es como se muestra en la siguiente figura:

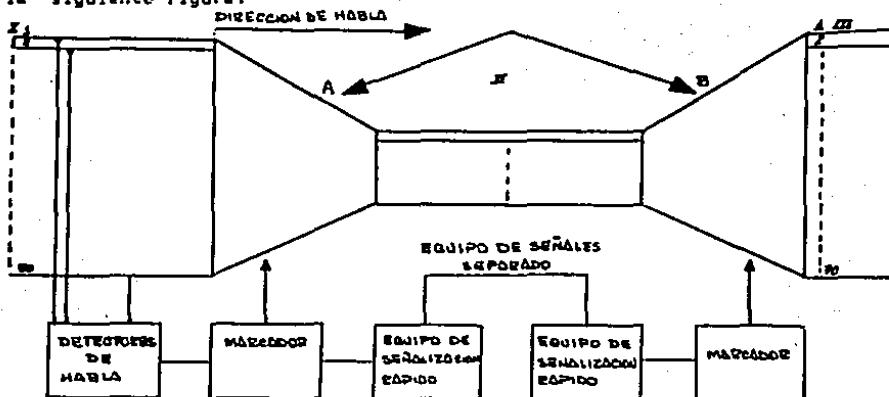


Figura 2.1 Equipo de conmutación electrónico TASI.

Las líneas de I a III corresponden de una otra, de tal forma que, en la conmutación, la línea I:1 esta siempre conectada a la línea III:1, y así sucesivamente. En cambio, cualquier canal de transmisión II puede ser usado para cualquier línea. Suponiendo que la condición de habla llegue en I:2 en una terminal A, el detector de habla reacciona e informa al marcador que un canal de habla II debe ser identificado y ocupado. Supongamos además, que se selecciona el canal II:10. El equipo manda la orden conectese el canal de habla 10 a la línea III:2. El marcador en el lado B efectúa la conexión. La secuencia de conmutación incluye la señalización, que se lleva a cabo tan rápidamente que el corte inevitable, que se tiene al principio del habla, es imperceptible. Cuando el sistema se expone a una carga de tráfico muy intensa se llegan a tener tiempos de espera que hacen notables los cortes pudiendo llegar a ser bastante molestos. Como resultado de esto, algunas señales pueden llegar cortadas al receptor. El corte más grande causado por el sistema TASI que se puede permitir es de 500ms. Las señales telefónicas concernientes a las llamadas se transmiten dentro de banda y de este modo no son separadas de las de habla.

Señales de Línea.

Se usan dos frecuencias para las señales de línea: 2400 y 2600 Hz. Las señales son de dos clases: señales de una sola frecuencia y señales de dos frecuencias. Estas últimas se emplean durante la reposición para limitar la posibilidad de falsa reposición causada por imitación de señales. Con una excepción, las señales se transmiten con secuencia obligada, por tal razón el esquema de señalización comprende un gran número de señales de confirmación. La única señal que no es de secuencia obligada es la señal de INTERVENCIÓN, la cual es transmitida por una operadora saliente.

Las señales TOMA y PROCEDASE A ENVIAR, requeridas durante la secuencia de establecimiento, tienen tiempos cortos de identificación, 40 ms, mientras que las señales restantes, que deben ser difíciles de imitar, tienen largos tiempos de identificación, 125 ms.

Como resultado de la secuencia obligada, se puede estar seguro de que las señales se reciben e identifican correctamente aún cuando se transmitan en un eslabón TASI que este fuertemente cargado. La señal de la operadora de asistencia, que no es de secuencia obligada, tiene una duración de 850 ms con lo que se asegura su recepción aunque el sistema TASI le llegue a quitar 500 ms al principio de la señal. En la tabla siguiente se muestra el esquema de señalización de línea.

SEÑALES DE LÍNEA Y CONDICIONES DE TIEMPO EN EL SISTEMA No 5

SEÑAL	DIRECCION	FRECUENCIA	DURACION	TIEMPO
TOMA	:	2400	CONTINUA	40+/-10
PROCEDASE A	:	2600	CONTINUA	40+/-10
ENVIAR	:			
OCUPACION	:	2600	CONTINUA	125+/-25
RECONOCIMIENTO	:	2400	CONTINUA	125+/-25
CONTESTACION	:	2400	CONTINUA	125+/-25
RECONOCIMIENTO	:	2400	CONTINUA	125+/-25
REPOSICION ATRAS	:	2600	CONTINUA	125+/-25
RECONOCIMIENTO	:	2400	CONTINUA	125+/-25
INTERVENCION	:	2600	850+/-200	125+/-25
REPOSICION ADEL.	:	2400+2600	CONTINUA	125+/-25
DESBLOQUEO	:	2400+2600	CONTINUA	125+/-25

Señales de registro.

Todos los dígitos se transmiten en sucesión desde la central internacional saliente. Por lo tanto, esta central debe, por algún medio, determinar el número de dígitos, del número direccionado. En tráfico semiautomático esto no es problema ya que la operadora completa la transferencia de dígitos mediante el envío de una señal FIN DE PULSACION la cual es

retransmitida al registro en la central internacional saliente. La recepción de la señal FIN DE PULSACION inicia la localización de una línea troncal libre y la transmisión de una señal de TOMA. La señal de TOMA es confirmada por una señal PROCEDASE A ENVIAR que inicia la transferencia de información numérica a la siguiente central. El último dígito es inmediatamente seguido por la señal ST como una indicación al siguiente registro de que ya todos los dígitos han sido transferidos.

Los principios de la transferencia de señales de registro han sido especificados con el código multifrecuencial del sistema de señalización internacional RI, el cual se ha tomado como base para las señales de registro del sistema de señalización internacional num. 5. Por lo tanto, la transferencia empieza con una señal KP. La señal KP será transmitida después de 80 ± 20 ms de que haya terminado la señal de TOMA y las señales de registro seguirán una a otra con intervalos de 55 ± 5 ms.

Código de las Señales.

Las señales de registro son combinaciones de 2 de 6 frecuencias en un sistema pulsado. En la siguiente tabla se muestran las señales de registro así como sus frecuencias.

SEÑALES DE REGISTRO EN EL SISTEMA No 5.

SEÑALES	FRECUENCIAS					
	700	900	1100	1300	1500	1700
KP1(Trafico entrante)			x			x
KP2(Trafico transito)				x		x
1	x	x				
2	x		x			
3		x	x			
4	x				x	
5		x			x	
6			x		x	
7	x					x
8		x				x
9			x			x
OPERADORA CODIGO 11	x					x
OPERADORA CODIGO 12		x				x
ST(fin de pulsacion)					x	x

Condiciones de Tiempo de las señales.

En la siguiente tabla se muestran los tiempos de los diferentes tipos de señales.

SEÑALES E INTERVALOS	DURACION
KP 1	100 +/- 10 ms
KP2	100 +/- 10 ms
TODAS LAS DEMAS	55 +/- 5 ms
INTERVALO ENTRE DOS SEÑALES	55 +/- 5 ms
INTERVALO ENTRE EL FIN DE LA LINEA "TOMA" Y LA SENAL KP	80 +/- 20 ms

2.4 SISTEMA DE SEÑALIZACION R2.

Principio de señalización de multifrecuencia obligada (MFC).

La señalización MFC utiliza señales continuas tanto para la dirección hacia adelante como para la dirección hacia atrás. Las señales pueden ser enviadas simultáneamente en ambas direcciones y controlarse una a la otra.

Las señales en la dirección hacia adelante son llamadas señales numéricas, ya que son usadas principalmente para transmitir información numérica (número del abonado B).

Las señales en la dirección hacia atrás son llamadas señales de control y son usadas para controlar la señalización, así como también la transmisión de información en la dirección hacia atrás.

Las señales hacia adelante se envían desde un dispositivo llamado emisor de código (CS) el cual pertenece al registro saliente. Este dispositivo está también equipado con un receptor para las señales hacia atrás.

En el extremo entrante las señales hacia adelante son recibidas por un receptor de código (CR), el cual pertenece al registro entrante. Este receptor de código está equipado con un emisor para envío de señales hacia atrás.

Las señales hacia adelante y hacia atrás son pares de frecuencias vocales dentro del rango de 540 a 1980 Hz. La siguiente tabla muestra la composición del código de multifrecuencia R2.

COMPOSICION DEL CODIGO DE MULTIFRECUENCIA R2.

SENALES		FRECUENCIAS (Hz)						
No	VALOR	1380	1500	1620	1740	1860	1980	DIRECC.
	NUM.							ADELANTE
	(X+Y)	1140	1020	900	780	660	540	DIRECC.
								ATRAS
		f0	f1	f2	f3	f4	f5	INDICE X
		0	1	2	4	7	11	PESO Y
1	0+1	X	Y					
2	0+2	X		Y				
3	0+4	X			Y			
4	1+2		X	Y				
5	1+4		X		Y			
6	2+4			X	Y			
7	0+7	X				Y		
8	1+7		X			Y		
9	2+7			X		Y		
10	4+7				X	Y		
11	0+11	X					Y	
12	1+11		X				Y	
13	2+11			X			Y	
14	4+11				X		Y	
15	7+11					X	Y	
PRIMERA FRECUENCIA (INDICE)							SEGUNDA FRECUENCIA (PESO)	

Frecuencias usadas en el código de señalización R2.

Una señal hacia adelante consiste de dos de las frecuencias de 1380, 1500, 1620, 1740, 1860 o 1980 Hz, mientras que una señal hacia atrás consiste de dos de las frecuencias de 1140, 1020, 900, 780, 660 o 540 Hz.

En la siguiente figura se muestra el principio del sistema de señalización R2.

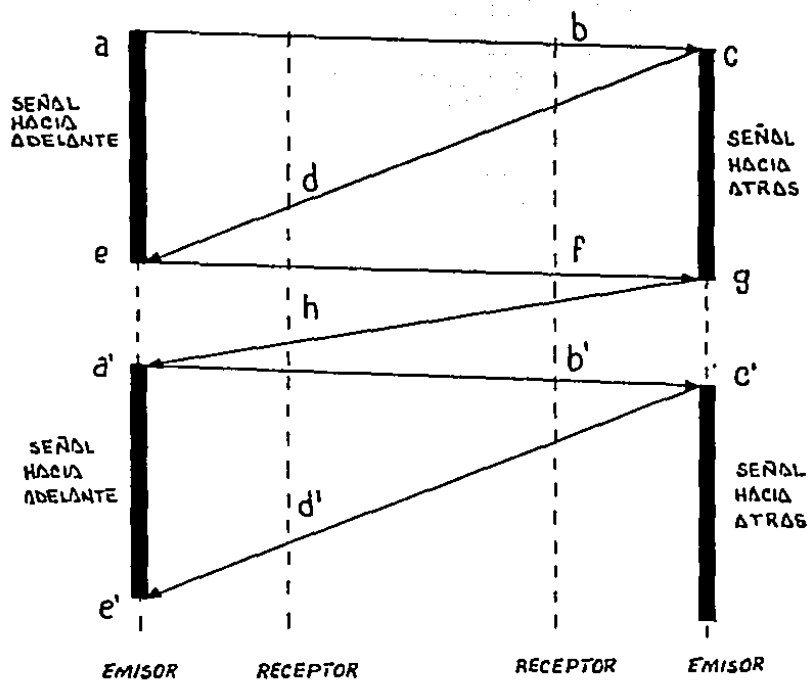


Figura 2.2 Principio del sistema de señalización R2.

- a.- El registro saliente inicia el envío de una señal de código continúa hacia adelante.
- b.- El dispositivo entrante reconoce ambas frecuencias de la señal hacia adelante.
- c.- El dispositivo entrante inicia el envío de una señal de código continúa hacia atrás.
- d.- El registro saliente reconoce ambas frecuencias de la señal hacia atrás.
- e.- El registro saliente interrumpe la señal de código hacia adelante.
- f.- El dispositivo entrante reconoce que han cesado las frecuencias de la señal de código hacia adelante.
- g.- El dispositivo entrante interrumpe la señal de código hacia atrás.
- h.- Cuando el registro saliente detecta que han cesado ambas frecuencias de la señal hacia atrás, el registro podría ahora proceder a enviar (si es posible y se requiere) la próxima señal hacia adelante requerida.

SEÑALIZACION DE LINEA.

Versión analógica.

Un tono presente o un tono ausente denota una cierta condición de señalización. La línea tiene dos posibles condiciones en cada dirección, es decir, un total de cuatro condiciones de señalización.

Tomando en cuenta la secuencia de tiempo, el circuito tendrá las seis condiciones de operación características que se muestran en la siguiente tabla:

CONDICIONES DE OPERACION DEL CIRCUITO	CONDICIONES DE SEÑALIZACION	
	HACIA ADELANTE	HACIA ATRAS
1 LIBRE	TONO PRESENTE	TONO PRESENTE
2 OCUPADO	TONO AUSENTE	TONO PRESENTE
3 CONTESTACION	TONO AUSENTE	TONO AUSENTE
4 REPOSICION	TONO AUSENTE	TONO PRESENTE
5 LIBERACION	TONO PRESENTE	TONO PRES./AUS.
6 BLOQUEADO	TONO PRESENTE	TONO AUSENTE

La transición de una condición de señalización a otra corresponde a la transferencia de una señal.

Versión digital.

El sistema de señalización de línea continuo para sistemas FDM puede también ser utilizado para sistemas PCM utilizando un canal de señalización únicamente en cada dirección.

La versión digital de la señalización de línea R2 usa dos canales de señalización en cada dirección de transmisión por circuito de habla.

Con respecto al establecimiento de una llamada, estos canales de señalización son referidos como Af y Bf para la dirección hacia adelante y como Ab y Bb para la dirección hacia atrás.

El canal Af identifica las condiciones de operación del equipo de conmutación saliente; como esta condición está bajo el control de la parte que llama, este canal Af refleja la condición de la línea de abonado que llama (posición de "presente" y "ausente" del "switch hook").

El canal Bf proporciona un medio para indicar una falla en la dirección hacia adelante, es decir hacia el equipo de conmutación entrante.

El canal Ab refleja la condición de la línea del abonado llamado (la posición "presente" y "ausente" del "switch hook").

El canal Bb indica la condición de libre ó ocupado del equipo de transmisión entrante.

CODIGO DE SEÑALIZACION EN LINEA PCM.

CONDICION DE OPERACION DEL CIRCUITO	CODIGO			
	HACIA ADELANTE		HACIA ATRAS	
	Af	Bf	Ab	Bb
LIBRE	1	0	1	0
CAPTURA	0	0	1	0
RECONOCIMIENTO	0	0	1	0
CONTESTACION	0	0	0	1
REPOSICION AT.	0	0	1	1
REPOSICION AD.	1	0	0	1
LIBERACION	1	0	1	0
BLOQUEO	1	0	1	1

El canal Bf proporciona un medio para indicar una falla en la dirección hacia adelante, es decir hacia el equipo de conmutación entrante.

El canal Ab refleja la condición de la línea del abonado llamado (la posición "presente" y "ausente" del "switch hook").

El canal Bb indica la condición de libre ó ocupado del equipo de transmisión entrante.

CODIGO DE SEÑALIZACION EN LINEA PCM.

CONDICION DE OPERACION DEL CIRCUITO	CODIGO			
	HACIA ADELANTE		HACIA ATRAS	
	Af	Bf	Ab	Bb
LIBRE	1	0	1	0
CAPTURA	0	0	1	0
RECONOCIMIENTO	0	0	1	0
CONTESTACION	0	0	0	1
REPOSICION AT.	0	0	1	1
REPOSICION AD.	1	0	0 o 1	1
LIBERACION	1	0	1	0
BLOQUEO	1	0	1	1

CAPITULO 2

DESCRIPCION FUNCIONAL DEL SISTEMA DE SEÑALIZACION No70

3.1 Características Generales.

3.2 Estructura del Sistema.

3.3 Red de Señalización.

3.4 Capacidades de Transferencia de Mensajes.

3.1 CARACTERISTICAS GENERALES.

El sistema de señalización número siete es un sistema de señalización por canal común de propósito general. La señalización por canal común permite que un gran número de circuitos de conversación se controle por medio de un sólo enlace de señalización, el cual está separado de los circuitos de conversación.

Además de señalización de control de llamada, el enlace de señalización común puede llevar información para mantenimiento y gestión de red.

Si la señalización se realiza por el mismo trayecto que los circuitos de conversación recibe el nombre de señalización asociada. Si sigue otro trayecto separado del de los circuitos de conversación recibe el nombre de señalización no asociada. En este caso, para la transferencia del tráfico de señalización, se usa uno ó varios puntos de transferencia de señalización. Como se puede ver en las figuras 3.3.1 y 3.3.2. El sistema de señalización No. 7 está optimizado para redes de telecomunicación digitales y puede aplicarse tanto en redes internacionales como nacionales.

Sus características principales son:

- Una estructura flexible que cumple los requisitos actuales y futuros de transferencia de información en redes de telecomunicaciones ó de datos conmutados, para señalización de control de llamadas, de control remoto, de gestión y de mantenimiento.
- Una estructura funcional que asegura flexibilidad y modularidad para diversas aplicaciones dentro del concepto total de sistema. Se pueden realizar aplicaciones individuales y su función futura puede ampliarse añadiendo nuevos módulos de funciones.

3.1 CARACTERISTICAS GENERALES.

El sistema de señalización número siete es un sistema de señalización por canal común de propósito general. La señalización por canal común permite que un gran número de circuitos de conversación se controle por medio de un sólo enlace de señalización, el cual está separado de los circuitos de conversación.

Además de señalización de control de llamada, el enlace de señalización común puede llevar información para mantenimiento y gestión de red.

Si la señalización se realiza por el mismo trayecto que los circuitos de conversación recibe el nombre de señalización asociada. Si sigue otro trayecto separado del de los circuitos de conversación recibe el nombre de señalización no asociada. En este caso, para la transferencia del tráfico de señalización, se usa uno ó varios puntos de transferencia de señalización. Como se puede ver en las figuras 3.3.1 y 3.3.2. El sistema de señalización No. 7 está optimizado para redes de telecomunicación digitales y puede aplicarse tanto en redes internacionales como nacionales.

Sus características principales son:

- Una estructura flexible que cumple los requisitos actuales y futuros de transferencia de información en redes de telecomunicaciones ó de datos conmutados, para señalización de control de llamadas, de control remoto, de gestión y de mantenimiento.

- Una estructura funcional que asegura flexibilidad y modularidad para diversas aplicaciones dentro del concepto total de sistema. Se pueden realizar aplicaciones individuales y su función futura puede ampliarse añadiendo nuevos módulos de funciones.

El sistema de señalización No. 7 está optimizado para trabajar con la velocidad de señalización de 64 kbit/s. Esta alta velocidad de bits permite procedimientos simples para control de errores. También es apropiado para velocidades mucho más bajas derivadas de circuitos analógicos equipados con modems.

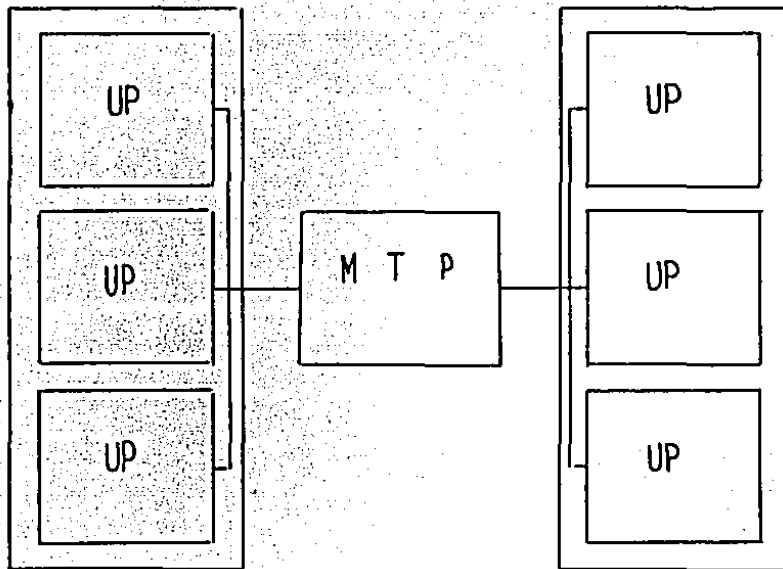
El amplio alcance del sistema de señalización No. 7 requiere una gran gama de funciones y capacidad para añadir más funciones a fin de proporcionar más aplicaciones en el futuro.

Las ventajas del sistema de señalización No 7 son muchas y muy diversas, ya que el empleo de la señalización por canal común con centrales telefónicas SPC, es un paso importante hacia la introducción de funciones y facilidades más avanzadas en la red. La alta capacidad de los enlaces de señalización significa que un sólo enlace puede atender a gran número de circuitos. La cantidad que se puede transmitir de diversos mensajes y señales, por ejemplo diferentes señales telefónicas, es prácticamente ilimitada. Además el tiempo total de establecimiento de llamadas y el período de espera después de marcación se reduce en comparación con los sistemas convencionales y la protección contra pérdida de señales aumenta. La operación bidireccional de los circuitos de conversación, permite un uso eficaz de las rutas telefónicas.

Los enlaces de señalización por canal común destinados a señalización de control de llamada también se pueden usar para otros propósitos. Se pueden introducir fácilmente servicios adicionales como, por ejemplo, comunicación para fines de operación y mantenimiento entre centrales telefónicas y centros especiales.

3.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA

El sistema de señalización está dividido en una parte de transferencia de mensajes, MTP, y en varias partes de usuario, UP. La parte de transferencia de mensajes es común a todas las partes de usuario de cada central. Esto se puede ver en la figura 3.2.1



MTP = PARTE DE TRANSFERENCIA
DE MENSAJES.

UP = PARTE DE USUARIO.

Figura 3.2.1 Parte de transferencia de mensajes.

La parte de transferencia de mensajes es la encargada de transferir mensajes entre las centrales telefónicas, mientras que cada parte de usuario procesa la información de señal específica para cada usuario y administra el control de llamadas en la central intercambiando señales con otras centrales. Cada señal de control de llamada emitida está relacionada con un circuito de conversación particular en la red telefónica.

La parte de transferencia de mensajes esta dividida en tres niveles funcionales.

Nivel 1. Enlace de señalización de datos.

El nivel 1 define las características físicas, eléctricas y funcionales del enlace de señalización de datos y tambien la manera de como accederlo.

Nivel 2. Enlace de señalización.

El nivel 2 define las funciones y procedimientos para la transferencia de mensajes sobre un enlace de señalización. Las funciones del nivel 2 en conjunto con las funciones del nivel 1 proveen un enlace de señalización para una confiable transferencia de mensajes entre dos puntos.

Nivel 3. Funciones de la red de señalización.

El nivel 3 define aquellas funciones que son usadas para el enrutamiento de mensajes en la red de señalización así como aquellas funciones que pueden cambiar el enrutamiento de los mensajes dentro de la red.

Nivel 4. Funciones de la parte de usuario (UP)

El nivel 4 consiste de las diferentes partes de usuario. Cada parte de usuario define las funciones y procedimientos del sistema de señalización que son particulares a cierto tipo de usuario del sistema.

Cuando una parte de usuario desea emitir información a otra central, entrega su mensaje a la parte de transferencia de mensajes (MTP) y con este el número de la central de destino. La parte de transferencia de mensajes encamina el mensaje a través de la red de señalización seleccionando un enlace directo a esta central ó un enlace a otra central, que a su vez encaminará el mensaje hacia la central de destino. Cuando se ha seleccionado un enlace se pone el mensaje en la cola de salida de este enlace. Cuando el mensaje se ha de emitir por el enlace, se convierte en una unidad de señalización de mensaje añadiendo una identidad de la parte de usuario, una información de control de error, una bandera de arranque y una de parada. La parte de transferencia de mensaje también preserva la unidad de señalización de mensaje en una memoria intermedia de retransmisión, en caso de que fuera necesario retransmitir la señal.

La recepción de una unidad de señalización de mensaje se detecta al reconocerse las banderas de arranque y de parada. Entonces la parte de transferencia de mensaje verifica la información de control de error para ver que la unidad de señalización haya sido transferida correctamente y que no se haya adelantado a ninguna unidad de señalización de mensaje precedente. Después se analiza la identidad de la parte de usuario y el mensaje se distribuye a la parte de usuario indicada.

3.3 RED DE SEÑALIZACION.

Una red de telecomunicaciones con señalización por canal común está compuesta de un cierto número de nodos interconectados por enlaces de transmisión. Los nodos dentro de la red de telecomunicaciones son comúnmente llamados "puntos de señalización".

Los sistemas de señalización por canal común utilizan enlaces de señalización para transferir mensajes entre dos puntos de señalización. Un número de enlaces de señalización que interconectan directamente dos puntos de señalización constituyen un conjunto de enlaces de señalización, y un grupo de enlaces dentro de un conjunto de enlaces que tienen idénticas características es llamado grupo de enlace.

En el sistema de señalización No 7 la interconexión de los puntos de señalización ó nodos, por medio de los enlaces de señalización, se puede hacer de dos modos:

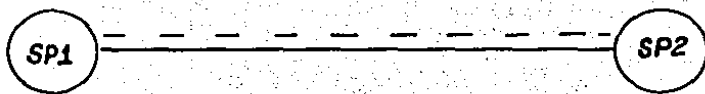
1) MODO ASOCIADO.

En el modo asociado los mensajes son transferidos sobre un enlace de señalización directamente interconectados con los puntos de señalización. (ver figura 3.3.1).

2) MODO QUASI-ASOCIADO.

En el modo quasi-asociado los mensajes son transferidos sobre dos ó más enlaces de señalización interconectados a varios puntos de señalización. (ver figura 3.3.2).

Un punto de señalización en el cual se genera el mensaje es conocido como el punto de origen del mensaje y un punto de señalización a donde debe llegar el mensaje es conocido como punto de destino del mensaje.

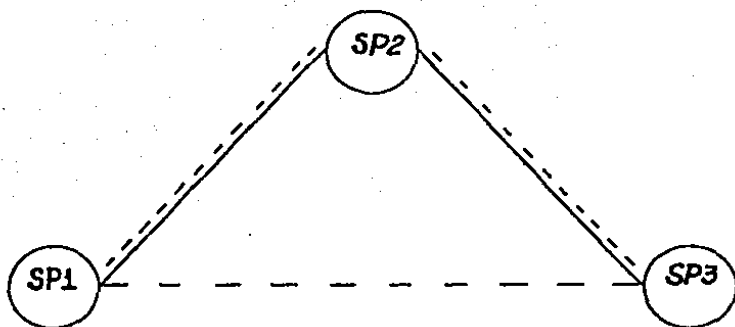


SP = Punto de Senalizacion

— Enlace de Senalizacion

- - - Linea de habla

Figura 3.3.1 Modo asociado.



SP = Punto de Senalizacion

— Enlace de Senalizacion

- - - Linea de habla

Figura 3.3.2 Modo cuasiasociado.

3.4 CAPACIDADES DE LA TRANSFERENCIA DE MENSAJES.

Toda la información a ser transferida por la parte de transferencia de mensajes debe ser ensamblada en mensajes.

Un mensaje se encuentra constituido por:

1) Código de transferencia.

Información con cualquier combinación de código generada por un usuario puede ser transferida por la parte de transferencia de mensajes sin problemas.

2) Información de servicio.

Cada mensaje debe contener información de servicio acerca de las rutas de señalización disponibles o prohibidas.

3) Etiqueta.

Cada mensaje debe tener una etiqueta de enrutamiento de la red de señalización perteneciente.

4) Longitud.

La información contenida en un mensaje debe estar integrada en un número de octetos.

La capacidad total de información que se puede transferir en un mensaje está limitada por algunos parámetros del sistema de señalización, pero el límite normal en mensajes simples es de 256 octetos.

CAPITULO 4

PARTE DE TRANSFERENCIA DE MENSAJES

4.1 Enlace de Señalización.

4.1.1 General.

4.1.2 Forma Básica de la Unidad de Señalización.

4.1.3 Delimitación de la Unidad de Señalización.

4.1.4 Detección de Errores.

4.1.5 Corrección de Errores.

4.1.6 Procedimiento de Alineación Inicial.

4.2 Funciones y Mensajes de la Red de Señalización

4.2.1 General.

4.2.2 Tratamiento del Mensaje de Señalización.

4.2.3 Gestión de la Red de Señalización.

4.1 ENLACE DE SEÑALIZACIÓN.

4.1.1 General.

Los mensajes en la red de señalización son transferidos sobre un enlace en unidades de señal con longitud variable. Las unidades de señal incluyen control para la transferencia de información en conjunto con la información de señalización. Las funciones del enlace de señalización comprenden:

- a) Delimitación de la unidad de señalización.
- b) Detección de errores.
- c) Corrección de errores.
- d) Procedimiento de alineación inicial.

4.1.2 Forma básica de la unidad de señalización.

Información sobre señalización y otro tipo de información originada desde la parte de usuario es transferida sobre enlaces por medio de unidades de señal. Una unidad de señal está constituida de un campo con longitud variable para la información de señalización y varios campos con longitud fija para el control de la transferencia de los mensajes. La unidad de señal para la transferencia de mensajes conocida como MSU (Message Signal Unit) se muestra en la figura 4.1.1.

La información para el control de la transferencia de mensajes se encuentra en ocho campos con longitud fija dentro de la unidad de señal, los cuales contienen información requerida para control de error y alineamiento de los mensajes.

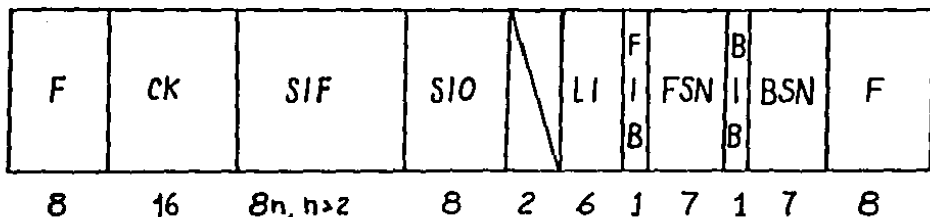


Fig. 4.1.1 Forma básica de una unidad de señalización (MSU)

De la figura 4.1.1:

F (flag).

Bandera de apertura que indica el comienzo de una unidad de señal. Esta bandera de apertura es normalmente la bandera correspondiente al cierre de la unidad de señal siguiente.

LI (Large Indicator).

El indicador de longitud es usado para señalar el número de octetos que preceden al indicador.

SIO (Service Information Octect).

El octeto de información de servicio está dividido en indicador de servicio y campo de subservicio. El indicador de servicio es usado para asociar información de señalización con alguna parte de usuario en particular. Mientras que el campo de subservicio es usado para indicar funciones de la red.

FSN (Forward Sequence Number), BSN (Backward Sequence Number).

Estos son los números de secuencia de la unidad de señal. El número secuencial directo (hacia adelante) es el número de la unidad en la que está contenido. El número secuencial inverso (hacia atrás) es el número de la unidad de la que esta acusando recibo.

FIB (Forward Indicator Bit), BIB (Backward Indicator Bit).

Estos indicadores junto con FSN y BSN son usados en el método de control de error para realizar funciones de reconocimiento y control en la secuencia de la unidad de señal.

CK (Check bit).

Cada unidad de señal tiene 16 bits de chequeo para la detección y corrección de errores.

SIF (Signalling Information Field).

El campo para información de señalización consiste de un número entero de octetos y varía dependiendo de las aplicaciones que tenga.

4.1.3 Delimitación de la Unidad de Señalización.

Una unidad de señalización incluye una bandera de apertura. La bandera de apertura de una unidad de señalización puede considerarse como la bandera de cierre de la unidad de señalización precedente. En determinadas condiciones (por ejemplo, sobrecarga del enlace) pueden generarse varias banderas entre dos inudades consecutivas. Con objeto de asegurar que el código de bandera no sea reproducido en ninguna otra parte de la unidad, el terminal emisor del enlace inserta un cero despues de cada secuencia de cinco unos consecutivos, antes de asociar las banderas y

transmitirse la unidad de señalización. En el terminal receptor del enlace, tras la detección y eliminación de las banderas, se suprime cada cero que sigue a una secuencia de cinco unos consecutivos.

4.1.4 Detección de Errores.

La función de detección de errores se realiza por medio de los 16 bits de chequeo que se encuentran al final de cada unidad de señalización. Si se encuentra inconsistencia entre los bits de chequeo y los de la unidad, de acuerdo a un algoritmo, entonces se indica la presencia de errores y la unidad se descarta.

4.1.5 Corrección de Errores.

Existen dos métodos de corrección de errores: el método básico y el método de retransmisión cíclica preventiva. Para determinar los campos de aplicación internacional de cada método se utilizan los siguientes criterios:

a) Método básico. Se aplica en enlaces que utilizan medios terrenales y en los enlaces intercontinentales en los que el tiempo de propagación en un sentido es menor a 15 ms.

b) Retransmisión cíclica preventiva. Se aplica en enlaces intercontinentales en los que el tiempo de propagación en un sentido es mayor a 15 ms, y en todos los enlaces vía satélite.

- Método básico de corrección de errores. El método básico es un método de secuencia no obligada en el que la corrección se realiza por retransmisión. Se utilizan acuses de recibo positivos para indicar la transferencia correcta y acuses de recibo negativos se utilizan como peticiones explícitas de retransmisión de unidades errneamente recibidas. Este método requiere que las unidades transmitidas pero que no han sido aun objeto de acuse de recibo positivo, permanezcan disponibles para retransmisión.

Para mantener la secuencia correcta de las unidades cuando se efectúa una retransmisión, la unidad cuya retransmisión se ha pedido y cualesquiera otras unidades subsiguientes, se retransmiten en el orden en que fueron transmitidas inicialmente.

A los efectos del acuse de recibo y del control de la secuencia de las unidades, cada unidad contiene dos números secuenciales. El control de la secuencia de las unidades se efectúa mediante el forward sequence number (FSN). La función de acuse de recibo se efectúa mediante el backward sequence number (BSN).

La información relativa al SID, SIF, FSN y LI de cada unidad es retenida en el enlace emisor hasta que llegue un acuse de recibo. No puede utilizarse entre tanto el mismo FSN para otra unidad. La acción a efectuar en el terminal receptor del enlace a la recepción de una unidad comprobada como correcta viene determinada por la comparación del FSN recibido con el FSN de la última unidad antes aceptada, y la comparación del FIB recibido con el último BIB enviado.

a) Si el valor del FSN es el mismo que el de la última unidad aceptada, se descarta la unidad independientemente del estado de los bits indicadores (FIB y BIB).

b) Si el valor del FSN es mayor en una unidad que el de la última aceptada y si el FIB recibido esta en el mismo estado que el último BIB enviado, la unidad es aceptada y entregada al usuario.

c) Si el valor del FSN difiere al de los apartados a y b, la unidad se descarta.

- Acuse de recibo positivo.

El terminal receptor del enlace acusa recibo de la aceptación del MSU asignando el valor FSN de la última MSU aceptada al BSN de la siguiente unidad de señalización enviada en sentido opuesto. Los BSN de las unidades siguientes retienen este valor hasta que se acuse recibo de una MSU ulterior, lo que provoca un cambio BSN enviado. El acuse de recibo de una MSU aceptada representa también, en su caso, un acuse de recibo de todas las MSU aceptadas con anterioridad pero pendientes de acuse de recibo.

- Acuse de recibo negativo.

Si ha de enviarse un acuse de recibo negativo se invierte el valor de bit indicador hacia atrás de las unidades transmitidas. El nuevo valor BIB se mantiene en las unidades enviadas subsiguientemente, hasta que haya que enviar un nuevo acuse de recibo negativo. Los BSN toman el valor del FSN de la última MSU aceptada.

- Respuesta a un acuse de recibo positivo.

El terminal emisor del enlace examina el BSN de la MSU y el BSN recibido que han pasado satisfactoriamente la verificación de errores. La última MSU enviada, cuyo FSN tiene un valor idéntico al BSN recibido, ya no estará disponible para transmisión. Cuando llega un acuse de recibo de una MSU que tiene un FSN de un valor dado, se considera como obtenido el acuse de recibo de todas las MSU que precedieron a aquella, incluso sino se han recibido los correspondientes BSN. Si llegan consecutivamente varios acuses de recibo idénticos, no se efectúa ninguna otra acción.

- Respuesta a un acuse de recibo negativo.

Cuando el BIB recibido no está en el mismo estado que el último FIB enviado, todas las MSU disponibles para retransmisión son transmitidas en secuencia correcta empezando por la unidad cuyo FSN tenga un valor mayor en una unidad.

- Corrección de errores por retransmisión cíclica preventiva.

La retransmisión cíclica preventiva es esencialmente un método de corrección de errores hacia adelante de secuencia no obligada, en el que se necesitan acuses de recibo positivos para apoyar la corrección de errores hacia adelante.

Cada unidad de señalización debe retenerse en el terminal emisor del enlace hasta que llegue un acuse de recibo positivo del terminal receptor del enlace. La corrección de errores es efectuada por retransmisión cíclica preventiva de las unidades de señalización ya enviadas, aunque pendientes de acuse de recibo. La retransmisión cíclica preventiva se produce siempre que no hay nuevas unidades de señalización disponibles para transmitir.

Para acuses de recibo y control de la secuencia de las unidades de señalización, cada unidad contiene dos números secuenciales. El control de la secuencia de las unidades se efectúa mediante el FSN. La función de acuse de recibo se efectúa mediante el BSN.

Al igual que en el método básico para corrección de errores la información relativa al SIF, SIO, FSN Y LI de cada unidad se retiene en el terminal emisor del enlace hasta que llegue el acuse de recibo correspondiente.

- Acuse de recibo positivo.

El terminal receptor del enlace acusa recibo de la aceptación de una ó más MSU asignando el valor del FSN de la última MSU aceptada al BSN de la siguiente MSU enviada.

Los BSN de las MSU siguientes mantienen este valor hasta que se acusa recibo de otra MSU, lo que, a su vez causa un cambio del BSN enviado. El acuse de recibo de una MSU aceptada representa también un acuse de recibo de todas las MSU aceptadas previamente, si las hubiere, pero aún pendientes de acuse de recibo.

- Respuesta a un acuse de recibo positivo.

El terminal emisor del enlace examina el valor del BSN de las MSU recibidas que han satisfecho la verificación de errores. La MSU enviada anteriormente, cuyo FSN tiene igual valor que el BSN, dejará de estar disponible para retransmisión. Cuando llega un acuse de recibo para una MSU con un FSN de un valor dado, se considera que se ha acusado recibo de todas las demás MSU, cuyos FSN tienen valores precedentes a aquel valor, aunque no se haya recibido el correspondiente BSN.

4.1.6 Procedimiento de alineación inicial.

Este procedimiento es aplicable a la activación y al restablecimiento del enlace. El procedimiento prevé un período de prueba normal para alineación inicial normal y un período de prueba de emergencia. En el procedimiento de alineación inicial sólo intervienen el enlace que ha de alinearse. En este procedimiento hay cuatro indicaciones de estado de alineación diferentes:

- indicación de estado "O" (fuera de alineación).
- indicación de estado "N" (estado de alineación normal).
- indicación de estado "E" (estado de alineación de emergencia).
- indicación de estado "OS" (fuera de servicio).

La indicación de estado "O" se transmite cuando ha comenzado la alineación inicial y no se recibe del enlace ninguna de las indicaciones de estado "O", "N" o "E". La indicación de estado "N" se transmite cuando, después de haber comenzado la alineación inicial, se recibe la indicación de estado "O", "N", o "E", y el terminal está en estado de alineación normal. La indicación de estado "E" se transmite cuando después de haber comenzado la alineación inicial, se recibe la indicación de estado "O", "N" o "E" y el terminal está en el estado de alineación de emergencia, es decir, debe emplear el corto período de prueba de emergencia. Las indicaciones de estado "N" y "E" indican el estado del terminal emisor del enlace; este estado no cambia por la recepción de indicaciones de estado que señalen un estado diferente en el terminal distante del enlace. Por tanto, si un terminal de enlace en estado de alineación normal recibe una indicación de estado "E", continúa enviando la indicación de estado "N" pero inicia el corto período de prueba de emergencia. La indicación de estado "OS" informa al terminal distante del enlace que no puede recibir ni transmitir unidades de señalización de mensaje (MSU).

4.2 FUNCIONES Y MENSAJES DE LA RED DE SENALIZACION.

4.2.1 General.

En esta parte se describen las funciones y procedimientos con respecto a la transferencia de mensajes entre los puntos de señalización, los cuales son los nodos de una red. Estas funciones y procedimientos se llevan a cabo por la Parte de Transferencia de Mensajes, y por lo tanto suponen que los puntos de señalización están conectados por medio de enlaces.

Las funciones de la red de señalización tienen que asegurar una transferencia de los mensajes, aún en el caso de una falla de los enlaces y puntos de transferencia de señalización; por lo tanto ellos incluyen las funciones y procedimientos apropiados necesarios para informar de las consecuencias de la falla a las partes remotas de la red de señalización. De este modo, se logrará reconfigurar apropiadamente el enrutamiento de mensajes a través de la red de señalización.

De acuerdo a estos principios, las funciones de la red de señalización se pueden dividir en dos categorías básicas:

- a) Tratamiento del mensaje.
- b) Gestión de la red de señalización.

a) Tratamiento del mensaje.

El propósito de las funciones de tratamiento del mensaje de señalización es el de asegurar que los mensajes originados por una Parte de Usuario particular en un punto de señalización (punto de origen) sean entregados a la misma Parte de Usuario en el punto de destino indicado por la Parte de Usuario emisora.

Dependiendo de las circunstancias particulares, esta entrega puede ser hecha través de un enlace interconectando directamente los puntos de origen y de destino, ó a través de uno ó más puntos de transferencia de señalización intermedios.

Las funciones de tratamiento de mensajes de señalización están basadas en una etiqueta contenida en los mensajes los cuales identifican explícitamente los puntos de destino y de origen.

La Parte de Transferencia usa una parte de la etiqueta para el tratamiento de mensajes llamada etiqueta de enrutamiento.

Como se ilustra en la fig. 4.2.1, las funciones de tratamiento del mensaje de señalización se dividen en:

- La función de enrutamiento de mensaje.

Usada en cada punto de señalización, para determinar el enlace de señalización saliente sobre el cual un mensaje tienen que ser enviado hacia su punto de destino.

- La función de discriminación de mensaje.

Usada en un punto de señalización para determinar si un mensaje recibido es dirigido hacia el mismo punto. Cuando el punto de señalización tiene la capacidad de transferencia y un mensaje no está destinado a él, este tiene que ser transferido a la función de enrutamiento de mensajes.

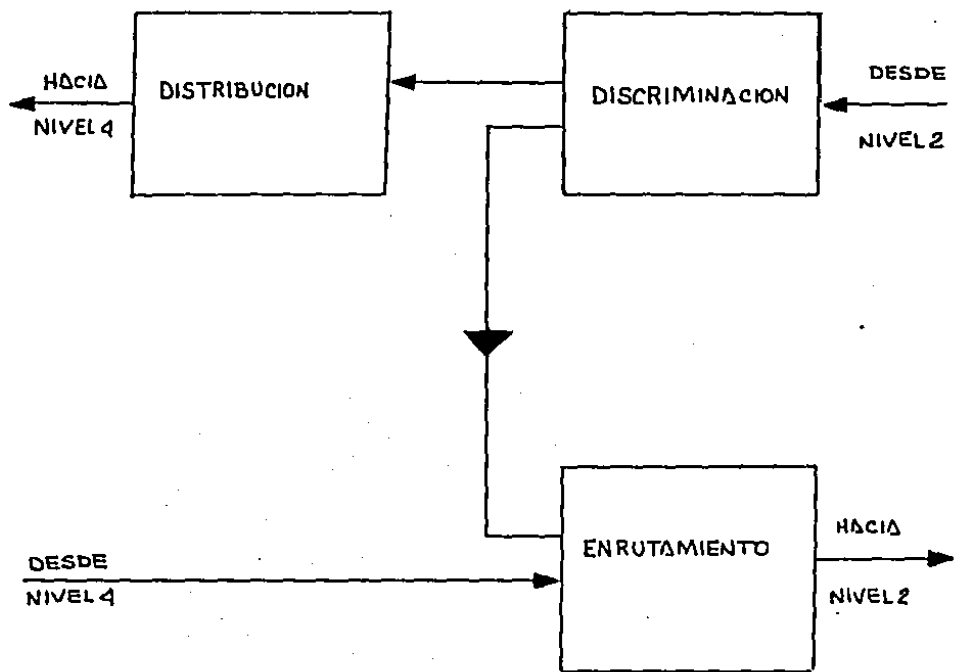


Fig. 4.2.1 Enrutamiento, discriminacion y distribucion de mensajes.

- La función de distribución de mensajes.

Usada en cada punto de señalización para entregar los mensajes recibidos (destinados a el mismo punto) a la Parte de Usuario apropiada.

b) Gestión de la red.

El propósito de las funciones de gestión de la red de señalización es el de suministrar la reconfiguración de la misma en el caso de fallas y el de controlar el tráfico en el caso de congestión. Tal reconfiguración es efectuada por el uso de medidas apropiadas para cambiar el enrutamiento del tráfico de señalización y de este modo evitar los eslabones ó puntos de señalización afectados; esto requiere de la comunicación entre puntos de señalización en lo que se refiere a la ocurrencia de fallas.

Además, en algunos casos es necesario activar y alinear nuevos enlaces de señalización, con el objeto de restaurar la capacidad de tráfico requerida entre dos puntos de señalización. Cuando se restaura el punto de señalización ó enlace afectados, entonces se llevarán a cabo acciones opuestas y procedimientos, con el objeto de restablecer la configuración normal de la red de señalización.

Las funciones de gestión de la red de señalización se dividen en:

- Gestión de tráfico de señalización.
- Gestión de enlace de señalización.
- Gestión de rutas de señalización.

Estas funciones son usadas en cualquier evento (tales como falla ó restauración de un enlace de señalización) que ocurra en la red.

4.2.2 Tratamiento del mensaje de señalización.

El tratamiento de mensajes comprende funciones de enrutamiento, discriminación y distribución de mensajes los cuales se llevan a cabo en cada punto de la red.

El enrutamiento de mensajes es una función concerniente a los mensajes que se envían, mientras que la distribución de mensajes es una función concerniente a los mensajes recibidos.

Cuando el mensaje viene del nivel 4 (Parte de usuario), la elección del enlace de señalización particular sobre el cual tiene que enviarse es hecho por la función de enrutamiento del mensaje. Cuando se usan dos ó más enlaces al mismo tiempo para llevar tráfico teniendo un destino dado, este tráfico es distribuido entre ellos por la operación de compartición de carga, la cual es una parte de la función de enrutamiento del mensaje.

Cuando un mensaje viene del nivel 2 (Enlace de señalización), la función de discriminación es activada, con el objeto de determinar si está dirigido a otro punto de señalización. Cuando el punto de señalización tiene la capacidad de transferencia y el mensaje recibido no está destinado a él, entonces el mensaje tiene que ser transmitido en un enlace saliente de acuerdo a la función de enrutamiento.

En el caso de que el mensaje sea dirigido al punto de señalización receptor, se activará la función de distribución con el objeto de entregarlo a la Parte de Usuario apropiada.

El enrutamiento, discriminación y distribución de mensajes toman como base la parte de la etiqueta llamada etiqueta de enrutamiento. Estas funciones también pueden ser influenciadas por diferentes factores, tales como una petición (automática ó manual) obtenida desde un sistema de gestión.

Etiqueta de Enrutamiento.

La etiqueta contenida en un mensaje de señalización, y usada por la Parte de Usuario relevante para identificar la tarea particular a la cual se refiere el mensaje (es decir, un circuito telefónico), es también usada por la Parte de Transferencia del Mensaje para enrutar el mensaje hacia su punto de destino. La parte de la etiqueta del mensaje que es usada para el enrutamiento se le llama etiqueta de enrutamiento y contiene la información necesaria para entregar el mensaje a su punto de destino. Normalmente la etiqueta de enrutamiento es común a todos los servicios y aplicaciones en una red de señalización dada, nacional ó internacional.

La etiqueta de enrutamiento standard se especifica a continuación. Esta etiqueta deberá ser usada en la red de señalización internacional y puede ser usada en aplicaciones nacionales.

La etiqueta de enrutamiento standard tiene una longitud de 32 bits y se coloca al inicio del Campo de Información de Señalización (SIF). Su estructura aparece en la fig. 4.2.2.

El Código del Punto de Destino (DPC) indica el punto al cual va dirigido el mensaje. El Código del Punto de Origen (OPC) indica el punto de origen del mensaje.

El campo de Selección de Enlace de Señalización (SLS) se usa, cuando se requiere, para llevar a cabo la compartición de carga.

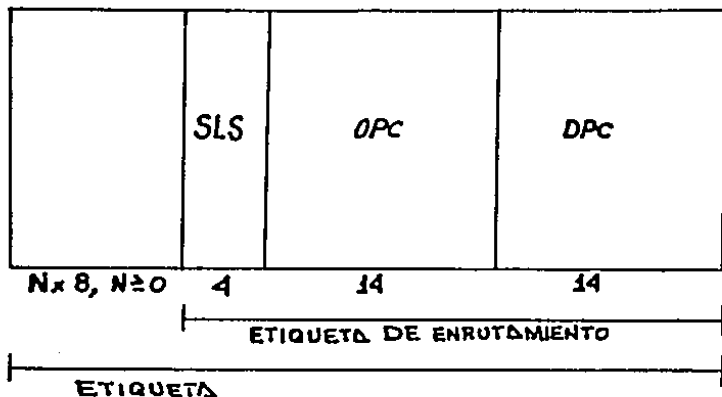


Fig. 4.2.2 Estructura de la etiqueta de enrutamiento.

Función de Enrutamiento del Mensaje.

La función de enrutamiento del mensaje está basada en la información contenida en la etiqueta de enrutamiento, específicamente en el código del punto de destino y en el campo de selección del enlace de señalización; además, en algunos casos el indicador de servicio (SIO) puede ser utilizado para propósitos de enrutamiento.

Cada punto de señalización tendrá una información de enrutamiento que le permite determinar el enlace sobre el cual se tiene que enviar un mensaje tomando como base los campos del código del punto de destino y la selección del enlace de señalización y, en algunos casos, del indicador nacional. Típicamente el código del punto de destino está asociado con más de un enlace que puede ser usado para llevar el mensaje; la selección del enlace de señalización particular se hace por medio del campo de selección del enlace de señalización, de este modo se efectúa la compartición de carga. Se definen dos casos básicos de compartición de carga:

- a) compartición de carga entre enlaces que pertenecen al mismo conjunto.
- b) compartición de carga entre enlaces que no pertenecen al mismo conjunto.

Una colección de compartición de carga de uno ó más conjuntos de enlaces se le llama conjunto de enlace combinado.

En el caso a) el flujo de tráfico llevado por un conjunto de enlaces es compartido (tomando como base el campo de selección del enlace de señalización) entre diferentes enlaces que pertenecen al conjunto. Un ejemplo de tal caso es dado por un conjunto de enlaces directamente interconectando los puntos de origen y de destino en el modo asociado de operación, tal como se representa en la fig. 4.2.3.

En el caso b) el tráfico relacionado a un destino dado es compartido (tomando como base el campo de selección del enlace de señalización) entre diferentes enlaces que no pertenecen al mismo conjunto de enlaces, tal como se representa en la fig. 4.2.4.

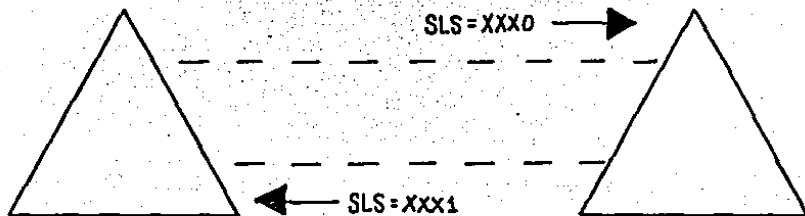


Fig. 4.2.3 Ejemplo de compartición de carga dentro de un conjunto de enlaces.

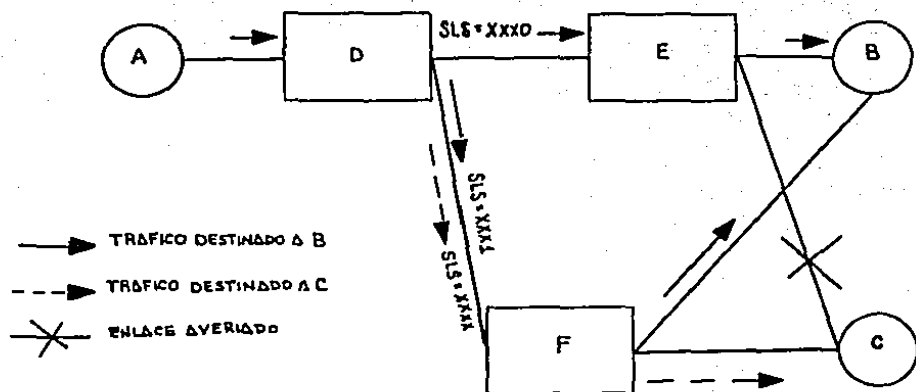


Fig. 4.2.4 Ejemplo de compartición de carga entre conjuntos de enlaces.

- La regla de compartición de carga usada para una relación de señalización en particular puede ó no puede aplicarse a todas las relaciones de señalización las cuales usan uno de los enlaces involucrados (en el ejemplo, el tráfico destinado a B es compartido entre los enlaces de señalización DE y DF con una asignación dada del campo de selección del enlace, mientras que la destinada a C se envía solamente sobre el enlace DF, debido a la falla del enlace EC).

Como un resultado de la función de enrutamiento del mensaje, en condiciones normales todos los mensajes que tienen la misma etiqueta de enrutamiento (es decir, mensajes de establecimiento de las llamadas relacionadas a un circuito dado) son enrutadas vía los mismos enlaces de señalización y puntos de transferencia.

Aquellos mensajes que no estén relacionados a un enlace tendrán el código 0000 (es decir, de transferencia prohibida y de transferencia permitida). Estos serán tratados de acuerdo con las funciones de enrutamiento normales, donde el código del enlace de señalización (SLC) es usado en la misma forma que SLS para compartición de carga.

Los mensajes relacionados a un enlace de señalización deberán ser subdivididos en dos grupos:

a) Mensajes que son transmitidos sobre un enlace de señalización específico (es decir, declaración de retorno al enlace de servicio) y mensajes de prueba del enlace de señalización donde una función de enrutamiento especial tiene que asegurar que estos mensajes sean transmitidos exclusivamente sobre un enlace de señalización particular.

b) Mensajes que no tienen que ser transmitidos sobre un enlace de señalización específico (es decir, mensajes de paso al enlace de reserva y mensajes de paso al enlace de reserva de emergencia).

En la red de señalización internacional se asignan únicamente las prioridades de congestión de mensajes, y la decisión de descartar bajo congestión es solamente hecha dentro de cada Parte de Usuario.

En redes de señalización nacionales, a cada mensaje le puede ser asignado por su Parte de Usuario una prioridad de congestión. Esto es usado por el MTP para determinar si un mensaje deberá ser descartado bajo congestión del enlace de señalización. Los niveles $N+1$ de prioridad de congestión ($0 \leq N \leq 3$) son acomodados en la red de señalización siendo 0 el más bajo y N el más alto. En redes de señalización nacionales usando más de una prioridad de congestión, la prioridad más alta es asignada a los mensajes de gestión de la red de señalización.

En redes de señalización nacionales usando prioridades de congestión múltiples cuando un enlace de señalización ha

sido seleccionado para transmitir un mensaje, se hacen comparaciones de la prioridad de congestión del mensaje con el status de congestión del enlace seleccionado. Si la prioridad de congestión no es menor que el status de congestión del enlace, entonces ese mensaje es transmitido usando el enlace de señalización seleccionado. En caso contrario, se envía un mensaje de transferencia controlada, en el cual la disposición del mensaje concernido es determinado de acuerdo al siguiente criterio:

a) Si la prioridad de congestión del mensaje es más grande o igual al status de descartación del enlace de señalización, entonces el mensaje será transmitido.

b) Si la prioridad de congestión del mensaje es menor que el status de descartación del enlace de señalización, entonces el mensaje será descartado.

Funciones de Discriminación y Distribución de Mensajes.

El criterio de enrutamiento y el método de compartición de carga descritos anteriormente, implica que un punto de señalización enviando mensajes concernientes a una transacción de señalización dada sobre un enlace dado, deberán ser capaces de recibir y procesar mensajes concernientes a esta transacción, es decir, en respuesta a los que se envían, viniendo desde cualquier enlace (pero solamente uno).

El campo del código del punto de destino del mensaje recibido es examinado por la función de discriminación con el objeto de determinar si estos serán destinados al punto de señalización receptor. Cuando el punto de señalización receptor tiene la capacidad de transferencia y el mensaje no es destinado a él, entonces ese mensaje tiene que ser dirigido a la función de enrutamiento, como se describió en la sección anterior, con el objeto de ser enviado en el enlace saliente apropiado hacia el punto de destino.

Quando un punto de transferencia de señalización detecta que un mensaje recibido no puede ser entregado a su punto de destino, entonces este envia en respuesta un mensaje de prohibición de transferencia.

Si el código del punto de destino del mensaje es identificado por el punto de señalización receptor, se examinará el indicador de servicio por la función de distribución del mensaje y el mensaje sera entregado a la Parte de Usuario correspondiente.

En el caso de un punto de señalización manejando señalización internacional y nacional, entonces el indicador nacional es también examinado con el objeto de determinar el esquema de numeración relevante (internacional ó nacional) y la posible estructura de la etiqueta. Además, dentro de una red nacional el indicador nacional puede ser examinado para discriminar entre diferentes estructuras de etiqueta ó entre diferentes numeraciones de puntos de señalización si es dependiente de de los niveles de la red.

4.2.3 Gestión de la red de señalización.

Las funciones de gestión de la red de señalización suministran las acciones y procedimientos requeridos para mantener el servicio, y para restaurar las condiciones de señalizaciones normales en el caso de alguna interrupción en la red, ya sea en los enlaces ó en los puntos de señalización. La interrupción puede ser en la forma de pérdida completa de un enlace de ó punto de señalización, ó en una reducción de la accesibilidad debido a congestión. Por ejemplo, en el caso de una falla del enlace, el tráfico que circula en este deberá ser desviado a uno ó más enlaces alternativos. La falla del enlace puede también resultar en rutas de señalización no disponibles, y esto, a su vez, podría causar la desviación del tráfico a otros puntos de señalización dentro de la red (es decir, puntos de señalización a los cuales no están conectados enlaces con falla).

La ocurrencia ó recobre de fallas generalmente resulta en un cambio del status del enlace y ruta afectados. Un enlace puede ser considerado como "disponible" ó "indisponible" para llevar tráfico; en particular, un enlace de señalización disponible llega a ser indisponible si es reconocido como "afectado", "desactivado", "bloqueado" ó "inhibido" y llega una vez más a ser disponible si es reconocido como "restaurado", "activado", "desbloqueado" ó "desinhibido" respectivamente. Una ruta de señalización puede también ser considerada como "disponible", "restaurada" ó "indisponible". Un conjunto de rutas de señalización puede ser "gestionada" ó "desgestionada".

En cualquier momento que ocurra un cambio en el status de un enlace ó ruta, entonces se activarán las tres diferentes funciones de gestión de la red de señalización (es decir, gestión del tráfico, gestión de enlaces y gestión de rutas), del siguiente modo:

a) Función de Gestión de Tráfico.

La función de gestión de tráfico es usada para desviar el tráfico desde un enlace ó ruta a uno ó más diferentes enlaces ó rutas, ó temporalmente disminuir el tráfico en el caso de congestión en un punto de señalización; esto comprende los siguientes procedimientos:

- Paso a enlace de reserva.

El objeto del paso a enlace de reserva, consiste en garantizar que el tráfico de señalización cursado por el enlace indisponible, se desvíe al enlace ó los enlaces alternativos con la mayor rapidez posible, evitando la pérdida, la duplicación ó la secuencia errónea de mensajes. Para ello, el paso a enlace de reserva comprende, normalmente, la actualización de la memoria y la recuperación, que se efectúa antes de realizar el enlace ó los enlaces alternativos al tráfico desviado. La actualización de la memoria consiste en identificar todos

aquellos mensajes presentes en la memoria de retransmisión del enlace indisponible que no han sido recibidos por el otro extremo, lo que se efectúa por medio de un procedimiento de regulación mutua, basado en el intercambio de mensajes de paso a enlace de reserva entre los dos extremos del enlace indisponible. La recuperación consiste en transferir los mensajes afectados a la memoria de transmisión del enlace alternativo.

- Retorno al enlace de servicio.

El retorno al enlace de servicio comprende los procedimientos básicos que han de utilizarse para realizar la acción opuesta al paso a enlace de reserva, esto es, desviar el tráfico del enlace o los enlaces alternativos a un enlace que resulta ya disponible (esto es, restablecido o desbloqueado).

Para desviar el tráfico se envía una declaración de retorno al enlace de servicio al punto de señalización distante del enlace que ya está disponible por el enlace alternativo interesado; este mensaje indica que no se enviarán por el enlace alternativo más unidades de señalización del mensaje relacionadas con el tráfico que se desvía al enlace ya disponible. El punto de señalización interesado reanudará el envío del tráfico desviado por el enlace ya disponible cuando reciba un acuse de recibo de retorno al enlace de servicio a partir del punto de señalización distante del enlace que ya está disponible. La declaración y el acuse de recibo de retorno al enlace de servicio son mensajes de gestión de la red.

- Reencaminamiento forzado.

El reencaminamiento forzado es usado en el caso que resulte indisponible una ruta dirigida a un destino dado (debido, por ejemplo, a fallos distantes en la red) con objeto de desviar el tráfico dirigido a tal destino hacia una ruta alternativa dentro del punto de señalización interesado. Los enlaces pertenecientes a la ruta alternativa pueden cursar su propio tráfico ya que no se interrumpe por el reencaminamiento forzado.

El reencaminamiento forzado se inicia en el punto de señalización cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida que indica la indisponibilidad de la ruta. Inmediatamente se para la transmisión del tráfico dirigido hacia el destino afectado por el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta indisponible; ese tráfico se almacena en una memoria de reencaminamiento forzado, después se determina la ruta alternativa y se reanuda el tráfico afectado por el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta alternativa, comenzando con el contenido de la memoria de reencaminamiento.

- Reencaminamiento controlado.

El reencaminamiento controlado es utilizado cuando vuelve a estar disponible una ruta dirigida a un destino dado para transferir el tráfico, dirigido a tal destino, de la ruta alternativa a la normal que sale del punto de señalización afectado.

El reencaminamiento controlado se inicia en un punto de señalización cuando se recibe un mensaje de transferencia prohibida que indica que la ruta esta ya disponible. Se para la transmisión de tráfico hacia el destino afectado por el conjunto de enlaces pertenecientes a la ruta alternativa; se almacena ese tráfico en una memoria de reencaminamiento controlado y se inicia un período de temporización (1 seg. aproximadamente). Entonces se envía un mensaje de

transferencia prohibida por la ruta que está ya disponible y un mensaje de transferencia permitida por la ruta alternativa. Al expirar el período se reanuda el tráfico por los enlaces de la ruta que está ya disponible, comenzando con el contenido de la memoria de reencaminamiento controlado. El objeto del tiempo de retardo consiste en reducir al mínimo la probabilidad de la entrega fuera de secuencia.

-Control del flujo de tráfico de señalización.

El control del flujo consiste en limitar en su origen el tráfico de señalización en el caso de que la red no pueda transferir todo el tráfico ofrecido por las partes de usuario por fallas ó averías de la red ó por situaciones de sobrecarga.

En el caso de que no este disponible ninguna ruta para el tráfico dirigido a un destino dado, la parte de transferencia de mensajes envía una indicación a todas las partes de usuario informandoles de que los mensajes destinados a ese punto no se pueden transferir a través de la red. Cada parte de usuario adopta entonces las disposiciones adecuadas para detener la producción de información destinada al punto inaccesible.

b) Función de Gestión de Enlaces.

La función de gestión de enlaces se utiliza para controlar los enlaces conectados localmente. Facilita los medios para establecer y mantener cierta capacidad predeterminada de un conjunto de enlaces. Así, en el caso de averías de los enlaces, la función de gestión de enlaces controla las medidas destinadas a restablecer la capacidad del conjunto de enlaces.

Un conjunto de enlaces comprende uno o más enlaces que tienen cierto orden de prioridad en lo que respecta al tráfico cursado por el conjunto de enlaces. A cada enlace de señalización en funcionamiento se le asigna un enlace de datos y un terminal en el extremo del enlace de datos.

La identidad del enlace es independiente de las identidades del enlace de datos y de los terminales que comprende. Así, la identidad a que se refiere el código del enlace de señalización incluida en la etiqueta de los mensajes es la identidad del enlace y no la identidad del enlace de datos o del terminal.

- Activación de un enlace.

En ausencia de averías, un conjunto de enlaces contiene un cierto número predeterminado de enlaces activos (alineados). Además, el conjunto de enlaces puede contener cierto número de enlaces inactivos, esto es, enlaces que todavía no han entrado en funcionamiento.

Quando se decide activar un enlace inactivo, se comienza la alineación inicial. Si el procedimiento de alineación inicial tiene éxito, el enlace está activo y preparado para transmitir tráfico. En el caso de que sea imposible la alineación inicial se inician nuevos procedimientos de alineación en el mismo enlace hasta que se activa o se efectúa una intervención manual.

- Desactivación de un enlace.

Un enlace activo puede hacerse inactivo por medio de una desactivación, siempre que no se curse tráfico por dicho enlace. Cuando se decide desactivar un enlace, se pone fuera de servicio el terminal del enlace.

- Restablecimiento de un enlace.

Una vez detectada una avería en el enlace, se efectúa la alineación inicial del enlace y se procede al igual que en la activación de un enlace.

c) Función de Gestión de Rutas.

La función de gestión de rutas de señalización consiste en garantizar un intercambio fiable de información entre los puntos de señalización acerca de la disponibilidad de las rutas. La indisponibilidad y la disponibilidad de una ruta se comunica por medio de mensajes de transferencia prohibida y transferencia autorizada.

- Transferencia prohibida.

La transferencia prohibida se efectúa en el punto de señalización que actúa como punto de transferencia para los mensajes referentes a un destino dado y el mensaje de transferencia prohibida se envía cuando ha de notificar a uno ó más puntos de señalización adyacentes que ya no deben cursar los mensajes a dicho punto de transferencia ya que este es incapaz de transferir los mensajes a su destino.

Cuando un punto de señalización recibe un mensaje de transferencia prohibida procedente del punto de transferencia, envía en respuesta un acuse de recibo de transferencia prohibida y adopta las medidas descritas en el reencaminamiento forzado.

- Transferencia autorizada.

La transferencia autorizada efectúa el mismo procedimiento que la transferencia prohibida sólo que aquí se envían mensajes de transferencia autorizada y acuse de recibo de transferencia autorizada. El punto de señalización que recibe un mensaje de transferencia autorizada también envía un acuse de recibo pero adopta las medidas descritas en el reencaminamiento controlado.

CAPITULO 5

ESTRUCTURA DE LA RED DE SEÑALIZACION

5.1 General.

5.2 Componentes de la Red.

5.3 Independencia Estructural de la Red de Señalización Nacional e Internacional.

5.4 Consideraciones comunes a ambas redes.

5.1 General.

En este capítulo se describen aspectos que deben tenerse en cuenta en el diseño de redes de señalización internacional y nacional. En el apéndice A se dan ejemplos que ilustran la aplicación de los procedimientos de red de señalización a una red en malla.

Se considera que las redes nacional e internacional son estructuralmente independientes; por tanto, aunque un punto de señalización determinado puede pertenecer a ambas redes, a los puntos de señalización se les atribuyen códigos de punto de señalización de acuerdo con las reglas de cada red.

Con objeto de explotar al máximo las redes de diferentes grados de complejidad, se establecen procedimientos de red de señalización. Tales procedimientos, permiten una transferencia fiable de los mensajes a través de la red y la reconfiguración de esta en caso de avería.

La red de señalización más elemental está constituida por un punto de señalización de origen y uno de destino conectados por un enlace. Para satisfacer los requisitos de disponibilidad, puede complementarse dicho enlace por otros adicionales, en paralelo, capaces de funcionar con compartición de carga. Si, para todas las relaciones de señalización, los puntos de señalización de origen y de destino están conectados directamente de esta manera en una red, esta funciona en el modo asociado.

Por razones técnicas ó económicas, puede no ser adecuada una red que funciona en el modo asociado en tal caso puede establecerse una red que funcione en el modo cuasiasociado, en el cual la información enviada por el punto de señalización de origen al de destino puede transferirse a través de varios puntos de transferencia. Tal red puede representarse por una red en malla como la del apéndice A, ya que otras redes ó bien constituyen un subconjunto de la red en malla ó están estructuradas de modo que comprendan como componentes, la red en malla, o subconjuntos de esta.

5.2 COMPONENTES DE LA RED.

- Enlaces de señalización.

Los enlaces son los componentes básicos de una red que conecta dos puntos de señalización. Los enlaces abarcan funciones para asegurar la protección contra errores en los mensajes (detección y corrección de errores). Proporcionan además medios para mantener la secuencia correcta de los mensajes.

-Puntos de señalización.

Los enlaces conectan puntos de señalización en los cuales se ejecutan funciones de red tales como el enrutamiento de mensajes, pudiendo realizarse funciones de la Parte de Usuario cuando se trata de un punto de señalización de origen o de destino.

Un punto de señalización que sólo transfiere mensajes de un enlace a otro actúa como punto de transferencia.

Los enlaces, puntos de transferencia y puntos de señalización (de origen y de destino) pueden combinarse de muchas formas diferentes para constituir una red.

5.3 INDEPENDENCIA ESTRUCTURAL DE LA RED DE SEÑALIZACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL.

La red de señalización mundial está estructurada en dos niveles funcionalmente independientes, el nivel internacional y el nacional, como se puede ver en la figura 5.1. Esta estructura permite dividir de una manera clara las responsabilidades en cuanto a la gestión de la red y permite establecer planes de numeración de puntos de señalización de la red internacional y de las diferentes redes nacionales, completamente independientes entre sí.

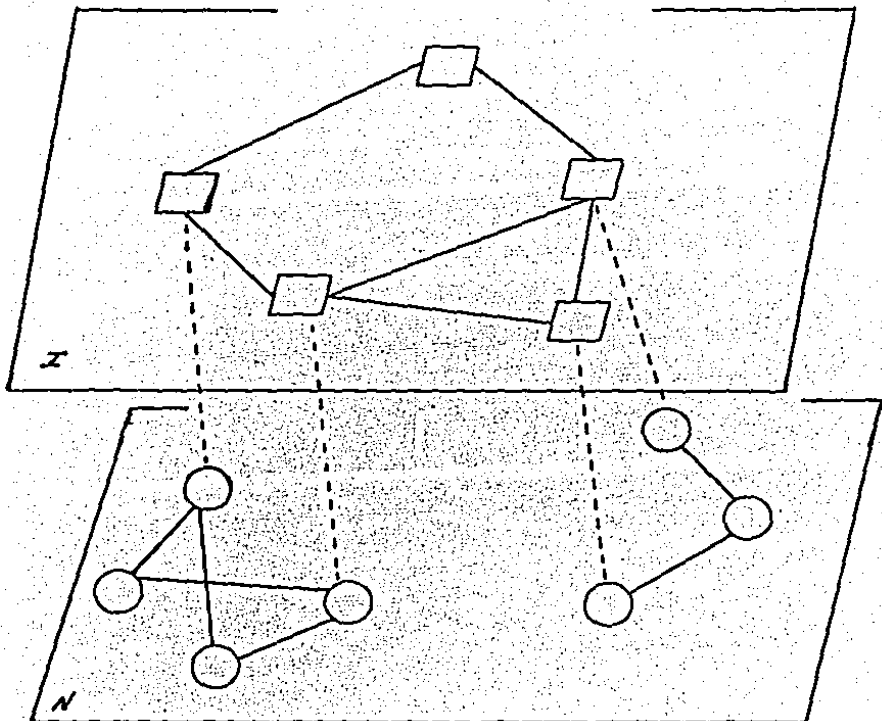
Un punto de señalización, que incluye un punto de transferencia, puede pertenecer a una de las tres categorías siguientes:

- Punto de señalización (punto de transferencia) nacional, perteneciente a la red de señalización nacional solamente e identificado por un código de punto de señalización de origen o destino de acuerdo con el plan de numeración nacional de puntos de señalización.

- Punto de señalización (punto de transferencia) internacional, perteneciente a la red de señalización internacional solamente e identificado por un código de punto de señalización de origen o destino de acuerdo con el plan de numeración internacional de puntos de señalización.

- Nodo que funciona tanto como punto de señalización (punto de transferencia) nacional, por lo que está identificado por un código de punto de señalización de origen o destino específico en cada una de las redes.

Cuando en un punto de señalización sea necesario distinguir entre códigos de punto de señalización internacional y nacional, puede utilizarse el indicador nacional.



I Nivel jerárquico internacional



Punto de señalización internacional

N Nivel jerárquico nacional



Punto de señalización nacional

Figura 5.1 Redes de señalización nacional e internacional.

5.4 CONSIDERACIONES COMUNES A AMBAS REDES.

- Disponibilidad de la red.

La estructura de la red de señalización debe ser de modo que satisfaga las exigencias más estrictas de disponibilidad de toda parte de usuario servida por una red específica. Deberá tenerse en cuenta la disponibilidad de los distintos componentes individuales de la red (enlaces, puntos de señalización y puntos de transferencia).

- Tiempo de transferencia de los mensajes.

Cuando, para estructurar una red determinada haya que estudiar los tiempos de transferencia de los mensajes, debe tenerse en cuenta el número total de enlaces (cuando haya varias relaciones de señalización en cascada) que pueden intervenir en una determinada transacción de usuario (por ejemplo, una llamada específica en telefonía).

- Control de la secuencia de los mensajes.

Para todos los mensajes de una misma transacción (por ejemplo una llamada telefónica), la Parte de Transferencia de Mensajes (MTP) debe mantener el mismo enrutamiento siempre que se utilice el mismo código de selección de enlace de señalización, en ausencia de averías. Sin embargo, para una misma transacción, no es necesario utilizar la misma ruta de señalización para mensajes transmitidos hacia adelante y hacia atrás.

- Número de enlaces de señalización utilizados en compartición de carga.

El número de enlaces de señalización utilizados para la compartición de la carga de un determinado flujo de tráfico depende generalmente de:

- la carga total de tráfico.
- la disponibilidad de los enlaces.
- la disponibilidad requerida del trayecto entre los dos puntos de señalización que intervienen.
- la velocidad binaria en los enlaces.

La compartición de carga requiere por lo menos de dos enlaces para todas las velocidades binarias, pero pudieran necesitarse más de dos si se utilizan velocidades inferiores.

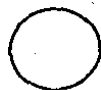
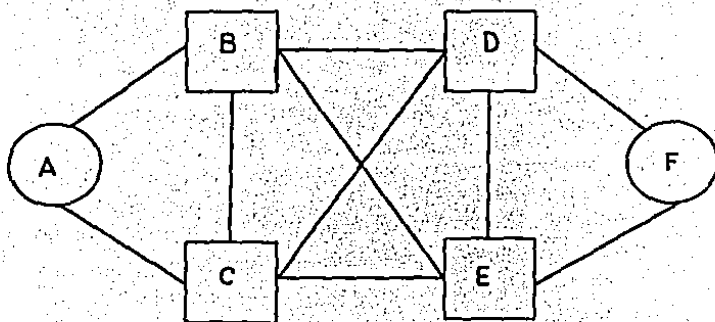
Cuando se utilizan dos enlaces, cada uno de ellos debe poder cursar la totalidad del tráfico en caso de avería del otro. Cuando se utilicen más de dos enlaces debe existir una capacidad suficiente de enlaces de reserva para satisfacer los requisitos de disponibilidad.

APPENDICE A

A.1 Estructuras básicas de red.

La figura A.1 muestra la estructura básica de la red en malla. En esta red, cada punto de señalización está conectado por dos conjuntos de enlaces con dos puntos de transferencia. Cada par de puntos de transferencia está conectado con cada uno de los demás pares mediante cuatro conjuntos de enlaces. Además, un conjunto de enlaces conecta los dos puntos de transferencia que constituyen cada par.

Para una determinada disponibilidad de los enlaces, cuanto mayor sea el número de conjuntos de enlaces retirados de la red, menor será la disponibilidad de la red. Sin embargo, puede aumentarse la disponibilidad de la red de señalización, agregando uno ó mas enlaces en paralelo a cada uno de los conjuntos restantes de enlaces.



Punto de Señalización



Punto de Transferencia

Figura A.1 Red básica en malla

A.2 Enrutamiento

En los ejemplos que se presentan a continuación, se suponen los siguientes principios de enrutamiento:

- Las rutas de mensajes deben atravesar un número mínimo de puntos de transferencia.

- El enrutamiento en cada punto de señalización no será afectado por las rutas de mensajes utilizadas hasta el punto de transferencia en cuestión.

- Cuando haya disponibles más de una ruta de mensajes el tráfico deberá ser compartido entre dichas rutas.

- Los mensajes relativos a una transacción de usuario determinada, y enviados en una dirección dada serán enrutados por la misma ruta de mensajes a fin de asegurar la secuencia de mensajes correcta.

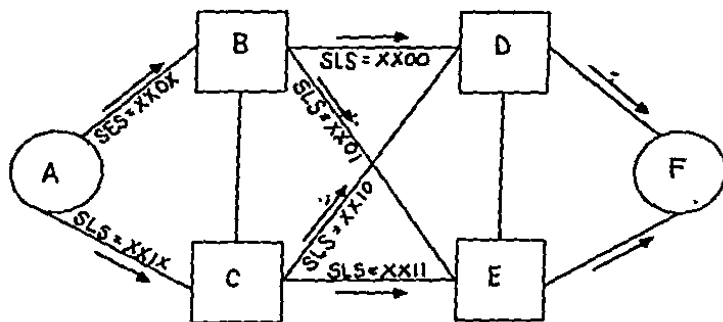
- Enrutamiento en ausencia de averías.

La figura A.2 ilustra un ejemplo de enrutamiento en ausencia de averías, para mensajes transmitidos del punto de señalización A al punto de señalización F. Debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos.

a) Al distribuir el tráfico para la compartición de carga en el punto de señalización de origen y en puntos de transferencia intermedios, deben emplearse con cuidado los códigos de selección de enlaces (SLS), a fin de que el tráfico se distribuya uniformemente entre las cuatro rutas disponibles. En el ejemplo, el punto de señalización de origen A utiliza el segundo bit menos significativo del código de selección de enlace y los puntos de transferencia B y C utilizan el bit menos significativo.

b) En casos distintos, la elección de un determinado enlace, para un código dado de selección de enlace, puede hacerse en cada punto de señalización independientemente. En consecuencia, las rutas de mensajes en los dos sentidos de transmisión, para una determinada transacción de usuario (por ejemplo, SLS=0010), puede seguir trayectos diferentes (por ejemplo, A-C-D-F y F-E-B-A).

c) Los enlaces BC y DE no se utilizan en condiciones de ausencia de averías, sino en ciertas situaciones de averías. A-B-D-F (SLS=XX00) A-C-D-F (SLS=XX10) A-B-E-F (SLS=XX01) A-C-E-F (SLS=XX11)



A - B - D - F SLS = XX00

A - C - D - F SLS = XX10

A - B - E - F SLS = XX01

A - C - E - F SLS = XX11

Figura A2 Ejemplo de enrutamiento en ausencia de averías

- Enrutamiento en condiciones de avería

Cada punto de señalización dispone de información de enrutamiento alternativo que especifica, para cada conjunto normal de enlaces, uno o más conjuntos alternativos que han de utilizarse cuando el primero deje de estar disponible.

El cuadro A1 contiene una lista de conjuntos alternativos de enlaces para todos los conjuntos de enlaces normales en el punto de señalización A y en el punto de transferencia B. En la red básica, todos los conjuntos de enlaces, excepto los que interconectan dos puntos de transferencia del mismo par, son enlaces normales que transportan tráfico de señalización en ausencia de averías. Cuando un conjunto normal de enlaces deja de estar disponible, el tráfico de señalización cursado por dicho conjunto de enlaces debe desviarse hacia el conjunto alternativo de enlaces con prioridad 1. Los conjuntos alternativos de enlaces con prioridad 2 (es decir, conjuntos de enlaces que interconectan puntos de transferencia del mismo par) se utilizan solamente cuando dejen de estar disponibles el conjunto normal de enlaces y el conjunto con prioridad 1. Cuadro A1 Lista de enlaces alternativos entre los puntos A y B.

	Conjunto normal de enlaces	Conjunto alternativo de enlaces	Prioridad
Punto de señalización A	AB	AC	1
	AC	AB	1
Punto de señalización B	BA	BC	2
	BC	Ninguno	
	BE	BD	1
		BC	2
	BD	BE	1
		BC	2

Prioridad 1.- Usada en el conjunto normal de enlaces.

Prioridad 2.- Usada solo cuando ningun conjunto de prioridad 1 está disponible.

- Ejemplo 1: Avería de un enlace entre un punto de señalización y un punto de transferencia (enlace AB, ver figura A3).

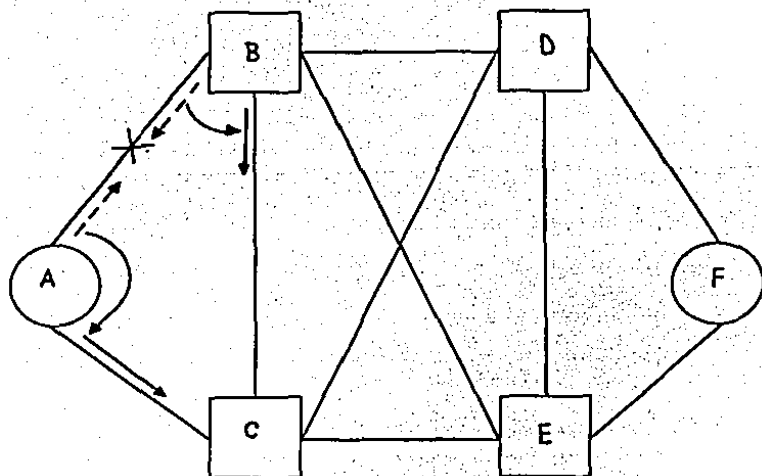


Figura A3 Avería del enlace AB.

Como se indica en el cuadro A1, A desvía por el enlace AC, el tráfico cursado anteriormente por el enlace AB, en tanto que B desvía dicho tráfico por el enlace BC. Debe observarse que el número de puntos de transferencia que atraviesan los mensajes transmitidos de F a A y que pasan por el punto B ha aumentado en uno, convirtiéndose en este caso en tres.

En este caso para hacer frente a la condición de avería, se aplica al punto de transferencia B el principio de reducir al mínimo del número de puntos de transferencia intermedios, los procedimientos definidos en el capítulo 4.2 presuponen que un punto de señalización sólo se desvía el tráfico cuando un enlace no está disponible para el tráfico saliente de ese punto de señalización. Por tanto, los procedimientos no prevén el envío de una indicación de que el tráfico enrutado a través del punto de transferencia B atravesará otro punto de transferencia.

- Ejemplo 2: Avería de dos enlaces entre puntos de transferencia (enlaces BD y BE, ver figura A4).

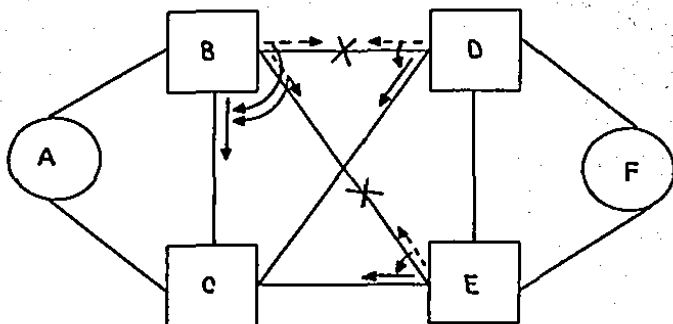


Figura A4 Avería de los enlaces BD y BE.

B desvía por el enlace BC el tráfico cursado anteriormente por BD, pues su conjunto alternativo de enlaces de prioridad 1, enlace BE, también está indisponible. Lo mismo se aplica al tráfico cursado anteriormente por el enlace BE, por lo que B lo desvía por el enlace BC. D y E, desvían por los enlaces DC y EC el tráfico cursado anteriormente por los enlaces DB y EB, respectivamente.

- Ejemplo 3: Avería en el punto de transferencia D (figura A5)

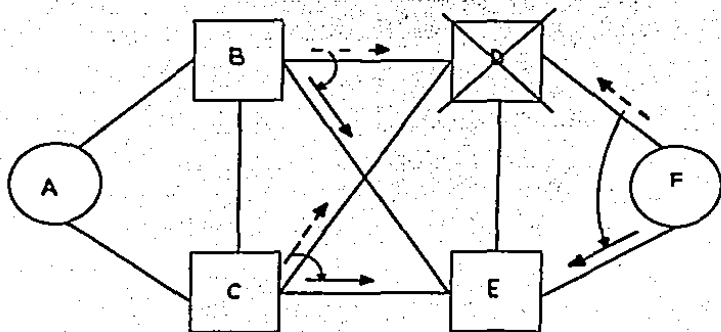


Figura A5 Avería en el punto de transferencia D.

En los puntos de señalización B, C y F se inicia el paso a enlace de reserva de los enlaces bloqueados BD, CD y FD hacia los enlaces alternativos de prioridad 1 BE, CE y FE. A causa de la avería en D, los puntos en cuestión no recibirán como respuesta mensajes de paso a enlace de reserva y, por tanto, reanudarán el tráfico por enlaces alternativos al

expirar el período de temporización. Además, E enviará a B, C y F mensajes de prohibición de transferencia relativos al destino D. Estos puntos iniciarán entonces el envío periódico a E de mensajes de prueba de conjunto de rutas de señalización relativos a D.

Cuando B recibe un mensaje de prohibición de transferencia procedente de E y referente a D, actualiza su información de enrutamiento de modo que el tráfico hacia D sea desviado hacia C, en cuyo caso C envía a B un mensaje de prohibición de transferencia.

Así, cuando B recibe de C un mensaje de prohibición de transferencia, encuentra que D está inaccesible y envía al punto A un mensaje de prohibición. Esto se aplica también a C, en cuyo caso C envía asimismo al punto A un mensaje de prohibición. Cuando A ha recibido mensajes de prohibición procedentes de B y C, reconoce que D ha pasado a estar inaccesible y detiene el tráfico hacia D.

De la misma manera otros puntos de señalización reconocerán finalmente que el destino D ha pasado a estar inaccesible. Cada punto de señalización comenzará por tanto el envío periódico de mensajes de prueba de rutas a sus respectivos puntos adyacentes.

Una vez restablecido el punto de transferencia D, en los puntos B, C y F se efectúa el retorno del enlace alternativo al enlace normal. En los tres casos, el retorno al enlace normal incluye el procedimiento de desviación controlada por tiempo, pues D sigue siendo inaccesible desde los puntos B, C y F (por haber mensajes de prohibición de transferencia).

E envía a B, C y F mensajes de autorización de transferencia relativos a D. Estos puntos enviarán entonces mensajes de autorización a sus respectivos puntos adyacentes. Así, mediante la transmisión enlace por enlace de mensajes de autorización se notificará a todos los puntos que el destino D ha vuelto a estar accesible.

Al recibir un mensaje de autorización, cada punto detiene el envío periódico de mensajes de prueba de rutas a sus respectivos puntos adyacentes.

Al quedar restablecidos los enlaces BD, CD y FD, que se encontraban indisponibles, B, C y F enviarán a D un mensaje de prueba de rutas relativo a los puntos de destino a que ellos tienen normalmente acceso a través de D.

CONCLUSIONES

- 1.- El sistema de señalización número siete satisface las exigencias de la señalización de control de las llamadas para servicios de telecomunicaciones tales como telefonía y transmisión de datos con conmutación de circuitos. Puede utilizarse también como un sistema fiable para la transferencia de otros tipos de información entre centrales y centros especializados en redes de telecomunicaciones. Por consiguiente, puede utilizarse para aplicaciones múltiples tanto en redes especializadas en servicios específicos como en redes capaces de ofrecer múltiples servicios. Se pretende que este sistema sea aplicable en redes internacionales y nacionales.
- 2.- El sistema de señalización número siete está optimizado para su funcionamiento en canales digitales a 64 kbit/s. También es adecuado para el funcionamiento a velocidades más bajas y en canales analógicos. El sistema es adecuado para uso en enlaces punto a punto, tanto terrenales como por satélite.

- 3.- La parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización No 7 se ha diseñado como un sistema común de transporte para los mensajes de diferentes usuarios. La parte de transferencia de mensajes debe cumplir los requisitos de los diferentes usuarios. Estos requisitos no son necesariamente los mismos, pudiendo variar su importancia. Con objeto de satisfacer los requisitos individuales de todos los usuarios, se ha diseñado la parte de transferencia de mensajes para cumplir los requisitos más severos de cada usuario.

- 4.- La parte de transferencia de mensajes del sistema de señalización No 7 se ha concebido para transportar mensajes en un orden secuencial correcto. Además, los mensajes están protegidos contra los errores de transmisión, aunque esta protección no puede ser absoluta.

- 5.- En el sistema de señalización No 7 es posible identificar, mediante etiquetas, hasta un máximo de 16 384 puntos de señalización. Para cada una de las 16 partes de usuario diferentes se puede identificar una serie de transacciones de usuario, por ejemplo, hasta 4096 circuitos telefónicos en el caso del servicio telefónico.

6.- En el sistema de señalización No 7, no se necesita de medios de transmisión especiales para los enlaces de señalización. Por tanto, el sistema No 7 proporciona los medios adecuados para hacer frente a las características de transmisión dadas de los enlaces ordinarios.

7.- La parte de transferencia de mensajes, cursa mensajes de las partes de usuario diferentes mediante una compartición en el tiempo. Con la compartición en el tiempo, se producen demoras de señalización cuando sea necesario procesar más de un mensaje en un intervalo de tiempo dado. Cuando esto ocurre se forma una cola de mensajes que se transmiten según su orden de llegada.

B I B L I O G R A F I A

- Arne Cavalli-Bjorkman.
TELECOMMUNICATION SYSTEMS.
LM Ericsson Telephone Company and ESSELTE STUDIUM AB
1973.

- James Martin.
DESARROLLOS FUTUROS EN TELECOMUNICACIONES.
2a. edicion. Prentice Hall, Inc. 1977.

- AT&T LONG LINES.
The World's Telephones. January 1981.

- ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SENALIZACION No 7.
Tomo VI. Fasciculo VI.6. Ginebra 1981.

- ERICSSON REVIEW.
Number ISDN. Volume 61. May 1984.

- INTRODUCCION A LOS SISTEMAS DE COMUNICACIONES.
NCR Ep-9740-02-s. Abril 1980.